

БЕСПЛАТНО

Ак Р
5630

АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА ССР
ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ ИМ. К. А. ТИМИРЯЗЕВА

Напечатано по распоряжению
Совета Народных Комиссаров
Союза ССР

Доктор биологических наук Ю. В. РАНИТИН

РУКОВОДСТВО ПО УСКОРЕННОМУ СОЗРЕВАНИЮ ТОМАТОВ С ПОМОЩЬЮ ЭТИЛЕНА

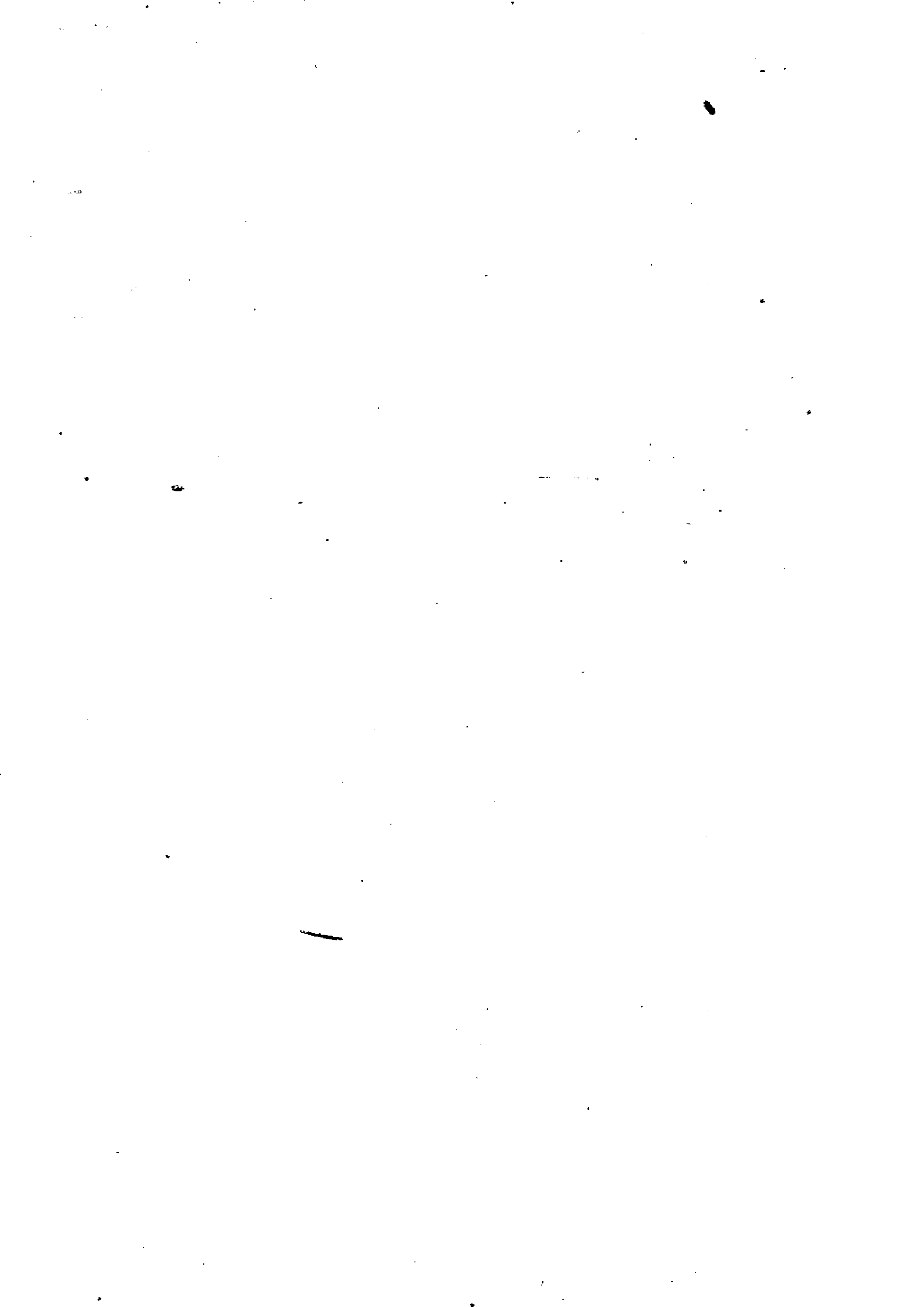
Доктор биологических наук Ю. В. РАНИТИН и
Г. О. АЛЕРСЕЕНКО

УСТАНОВКА РА-6 ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭТИЛЕНА

НАРХОМАТ СОВХОЗОВ СОЮЗА ССР

МОСКВА

1962



ЕВ_1942_AKS_851

АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА ССР

ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ им. К. А. ТИМИРЯЗЕВА

Напечатано по распоряжению
Совета Народных Комиссаров
Союза ССР

Доктор биологических наук Ю. В. РАКИТИН

РУКОВОДСТВО
ПО УСКОРЕННОМУ СОЗРЕВАНИЮ
ТОМАТОВ С ПОМОЩЬЮ ЭТИЛЕНА

Доктор биологических наук Ю. В. РАКИТИН и
Г. О. АЛЕКСЕЕНКО

УСТАНОВКА РА-6
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭТИЛЕНА



НАРКОМАТ СОВХОЗОВ СОЮЗА ССР

ОГЛАВЛЕНИЕ

стр.

Предисловие	3
-----------------------	---

Руководство по ускоренному созреванию томатов с помощью этилена

Автор — доктор биологических наук Ю. В. Ракитин

1. Введение	5
2. Требования к томатам, которые подлежат обработке этиленом	8
3. Оборудование этиленовой камеры	9
4. Размещение томатов в этиленовой камере	11
5. Проведение газации	12

Установка Р. А. — 6 для получения этилена

Авторы — доктор биологических наук Ю. В. Ракитин и механик —
Г. О. Алексеенко

1. Введение	14
2. Принцип действия и схема установки	15
3. Устройство установки	15
1) Спиртоиспаритель	15
2) Цилиндрическая электропечь	16
3) Холодильник	17
4) Трубка с катализатором	17
5) Конусные соединения	18
6) Этиленовые баллоны	18
4. Приготовление катализатора	19
5. Регенерация катализатора	19
6. Правила эксплуатации установки	20
7. Список материалов, необходимых для изготовления одной установки	22
8. Форма анкеты № 1 по учету хода и результатов работы	24
9. Форма анкеты № 2 по учету хода и результатов работы	25
10. Схема установки Р. А.-6	27
11. Чертежи деталей установки Р. А. — 6	28

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемый способ ускоренного созревания томатов разработан доктором биологических наук **Ю. В. Ракитиным** в Институте Физиологии Растений им. К. А. Тимирязева Академии Наук СССР. Широкое использование этого способа, который уже в течение 2 лет применялся во многих совхозах, колхозах, в заготовительных и торгующих организациях Московской области, показало, что он имеет большое народнохозяйственное значение.

Учитывая достоинства этого способа и положительные результаты его применения в Московской области, Совет Народных Комиссаров Союза ССР в своем распоряжении от 20 мая 1942 г. указал: «Обязать Наркомторг СССР, Наркомсовхозов СССР и Наркомзем СССР применить в 1942 году искусственное дозревание томатов по методу доктора биологических наук Ракитина Ю. В. на заготовительных пунктах и плодоовощных комбинатах, в овощных совхозах и колхозах пригородных зон, расположенных в районах, где значительная часть урожая томатов не вызревает»

При должной организации дела метод Ю. В. Ракитина позволяет иметь зрелые томаты намного раньше обычных сроков, быстро доводить до полной зрелости томаты, не вызревающие в поле, собрать урожай без потерь и тем самым значительно увеличить потребление томатов в свежем виде.

Со всеми вопросами, касающимися ускоренного созревания томатов по методу **Ю. В. Ракитина**, следует обращаться по адресу: Москва, Большая Ка-лужская улица, дом 33, Институт Физиологии Растений им. К. А. Тимирязева Академии Наук СССР.



РУКОВОДСТВО ПО УСКОРЕННОМУ СОЗРЕВАНИЮ ТОМАТОВ С ПОМОЩЬЮ ЭТИЛЕНА

Доктор биологических наук Ю. В. Ракитин

I. ВВЕДЕНИЕ

Плоды томатов являются одним из важнейших пищевых продуктов, обладающих высоким содержанием витаминов. Они служат ценным сырьем для консервной промышленности и в большом количестве употребляются в свежем виде.

Выращивание этих плодов ведется почти во всех районах Советского Союза. Однако их вызревание далеко не везде идет с одинаковым успехом. Даже в самых южных районах до начала осенних похолоданий успевает вызреть не более 80—90 % урожая плодов. В несравненно большей степени отрицательное влияние осенних похолоданий сказывается при культуре томатов в средней и особенно северной полосе Союза. В средней полосе количество невызревших томатов достигает 70% урожая, в Ленинградской области и других областях, по климату сходных с нею, — 95%, и, наконец, в более северных областях, и в ряде восточных плоды томатов, как правило, вообще не вызревают.

Томаты, убранные в зеленом виде, как известно, можно довести до полной зрелости в искусственной обстановке. С этой целью их обычно выдерживают в парниках, теплицах и в оранжереях. Для того, чтобы созревание шло быстрее, эти помещения обогревают до температуры +30° и даже +35°C. Этот способ имеет большие недостатки и поэтому с хозяйственной точки зрения мало себя оправдывает. Он невыгоден, прежде всего, по той причине, что его применение связано с большими отходами, которые обуславливаются поражением плодов микроорганизмами. Что же касается плодов, которые в этом случае достигают полной зрелости, то они, как правило, обладают низкими качествами. Эти плоды обычно слабо окрашены, имеют пониженное содержание витаминов и сахаров, повышенную кислотность, недостаточно сочную мякоть и часто морщинистую поверхность.

В практике плодоовощных хозяйств делались попытки применения и новых, более совершенных способов. Однако все они, в том числе и лучший из них — американский, основанный на обработке плодов этиленом, оказались мало перспективными. Что касается применения этилена, то многим приходилось сталкиваться с таким положением, когда обработка плодов этим газом вызывала лишь незначительное ускорение созревания или даже вообще не давала никакого эффекта.

Отсутствие надежных способов искусственного дозревания приводило к тому, что наши овощные хозяйства почти ежегодно теряли многие тысячи тонн урожая томатов. Единственным выходом при таком положении могло быть лишь консервирование плодов путем их засолки в зеленом виде. Однако

этот путь сохранения урожая есть лишь крайняя мера, которая далеко не решает вопроса.

В пищевом отношении зеленые томаты, прошедшие засолку, являются малоценным продуктом и было бы несравненно лучше, если бы засолке подвергались бурые или розовые томаты.

Основная причина существенных недостатков известных способов лежит в том, что все они, в основном, были выработаны чисто практическим путем без должного учета тех процессов, которые протекают в созревающих плодах.

Приступая к решению задачи именно с этой точки зрения, мы считали, что до тех пор, пока не будут вскрыты внутренние биохимические закономерности, определяющие переход плодов от роста к созреванию, и пока не будут найдены пути для сознательного управления этими закономерностями, техника искусственного дозревания будет находиться на весьма низком уровне и в значительной мере будет строиться наощупь.

Исследования, которые мы предприняли в этом направлении, дали нам возможность выработать улучшенный способ дозревания и создали почву для его широкого применения. Он так же, как и способ, выработанный в Америке, основан на применении этилена, но по сравнению с ним, имеет целый ряд преимуществ. Новый способ позволяет сильно уменьшить расход этилена, увеличить пропускную способность газовых камер и, что особенно важно, весь процесс созревания подчинить научному контролю.

Отправным моментом для коренного улучшения техники дозревания нам послужил тот факт, что этилен образуется и в самих плодах. Нам удалось установить, что возникающий в плодах этилен является естественным регулятором, определяющим переход плодов от роста к созреванию. Накапливаясь в плодах до известных количеств, он изменяет характер работы клеточных ферментов и направляет их деятельность в сторону биохимических процессов созревания. До определенной стадии созревания интенсивность образования этилена возрастает, а затем снова уменьшается. Соответственно этому стимулирующее действие этилена, даваемого извне, непрерывно ослабевает, так как его влияние все в большей и большей мере компенсируется этиленом, который возникает в клетках плодовой мякоти. На этом основании нами было доказано, что обработку плодов этиленом следует производить лишь до тех пор, пока интенсивность образования этого газа в самих плодах не достигнет максимального уровня. Дальнейшая обработка этиленом является совершенно излишней, так как последующее созревание в полной мере обеспечивается этиленом, возникающим непосредственно в плодах.

Было также доказано, что в различных плодах естественное содержание этилена является различным. Так, например, в яблоках содержание этилена значительно выше, чем в томатах, а в последних выше, чем в апельсинах. Отсюда следует, что при обработке яблок концентрация этилена должна быть более высокой, чем при обработке томатов, а при обработке последних — более высокой, чем при обработке апельсинов.

В свете этих закономерностей стали понятными и те причины, в результате которых многие попытки применения этилена оканчивались неудачами. Эти причины, как правило, состояли в том, что употреблялись неподходящие концентрации этилена или чаще в том, что обработке газом подвергались такие плоды, для окончательного вызревания которых доставка этилена извне уже почти не требовалась.

Предлагаемый способ во всех технических деталях разработан нами для томатов и многих других хозяйственно-важных плодов.

Под влиянием этилена способны созревать не только вполне сформировавшиеся томаты, но и те плоды, которые еще не достигли окончательных размеров. В зависимости от исходной стадии развития зеленые томаты в присутствии этилена созревают в течение 4—6 дней, а в тех же условиях, но без этилена — только через 15—20 дней.

Качество плодов, созревших под влиянием этилена, получается высоким. Если для обработки этиленом берутся зеленые, но вполне сформировавшиеся плоды, то по достижении полной зрелости, они по своим качествам (окраска, консистенция мякоти, вкус, содержание витаминов и других питательных веществ) не отличаются от плодов созревших на растении.

Техника применения нашего способа весьма проста и легко осуществима в условиях самой широкой практики.

Количество этилена, расходуемого на обработку одной тонны плодов, в среднем обходится не дороже 1 р. 50 к.

Предлагаемый способ был апробирован специальной комиссией Президиума Академии Наук СССР и рекомендован ею для широкого практического внедрения по линии производственных, заготовительных и торгующих организаций.

В 1941 г. применение этого способа нам удалось осуществить в крупных овощных хозяйствах Московской области. Исключительно большую помощь в организации этой работы нам оказали заместитель начальника Плодоовощного Управления Наркомторга РСФСР тов. Иванов, главный агроном Мосовощесовхозтреста тов. Исаев, главный агроном Мособловоощесовхозтреста т. Елковский и технорук Мосплодоовощторга т. Горелик.

Применение этилена было организовано в 95 точках, не считая мелких хозяйств.

В больших масштабах применение нашего способа было налажено в совхозах «Большевик», «Демьяново», «Текстильщики», «Люберецкие поля орошения», «Ленинские горы», «Подольский», «Лианозово», «Истринская ферма» и в целом ряде других хозяйств.

В подавляющем числе точек работа прошла вполне успешно. Москва и крупные центры Московской области получили многие сотни тонн зрелых томатов значительно раньше обычных сроков.

Многие хозяйства, которые пользовались нашим способом, например, совхозы «Лианозово», «Истринская ферма», «Ленинские горы», «Подольский» и колхозы имени В. М. Молотова, имени Л. М. Кагановича и «Памяти Ильича», Мытищенского района получали в массовом количестве зрелые томаты задолго до обычного созревания их в поле и закрытом грунте и быстро довели до полной зрелости почти все томаты последних сборов.

Общий доход, который получили все овощные хозяйства в результате применения нашего способа, выразился в сумме около 10 млн. рублей.

Отдельные неудачи были только в тех хозяйствах, где имело место явное нарушение инструктивных указаний.

Следует указать также, что в процессе работы 1941 года выяснилось одно чрезвычайно важное обстоятельство. Опытами, проведенными в совхозе «Лианозово», в совхозе «Истринская ферма» и в ряде других хозяйств, было показано, что ранняя уборка зеленых томатов с целью их дозревания в искусственной обстановке, ускоряет развитие завязей и мелких плодов, оставшихся на растениях и в результате этого приводит к повышению общего урожая на 25—30%.

Если говорить кратко, то можно указать, что хозяйственное значение предлагаемого способа определяется в первую очередь тем, что он позволяет решить следующие задачи:

1) устранить потери, которые имеют место при искусственном дозревании томатов с помощью мало совершенных способов и получить продукцию более высокого качества;

2) ускорить массовое потребление зрелых томатов на 3—4 недели раньше обычных сроков (это относится и к культуре открытого грунта и к культуре в парниках, теплицах и оранжереях);

3) быстро довести до полной зрелости зеленые томаты последних сборов, которые не вызревают в полевой обстановке;

4) удлинить период потребления зрелых томатов и посредством этого сильно сгладить существующую здесь сезонность, ограниченную весьма короткими сроками;

5) получать в массовом количестве зрелые плоды томатов в тех районах, где они обычно не вызревают;

6) уменьшить масштабы засолки зеленых томатов и соответственно этому увеличить засолку плодов, доведенных до необходимой стадии зрелости;

7) расширить сырьевую базу для консервной промышленности, производящей переработку зрелых томатов на различные тоματο-продукты;

8) расширить культуру томатов в средней, северной и восточной частях Союза и значительно освободить железнодорожный и водный транспорт от завоза этих плодов из южных районов;

9) заметно повысить урожайность томатных плантаций и во всех областях Союза сделать эту культуру более рентабельной.

В условиях военного времени широкое использование предлагаемого способа будет иметь особенно важное значение и прежде всего потому, что он позволяет значительно компенсировать недостаток завоза плодов из южных районов за счет томатов, выращивание которых ведется на месте и культура которых может быть расширена до необходимых масштабов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ТОМАТАМ, КОТОРЫЕ ПОДЛЕЖАТ ОБРАБОТКЕ ЭТИЛЕНОМ

Зеленые плоды томатов, которые убираются для дозревания в искусственной обстановке, должны быть лишены всяких дефектов. Плоды, пораженные различными болезнями и сильно загрязненные землей, а также плоды, которые имеют свежие раны и помятости, для обработки этиленом не годятся. Попадая в этиленовые камеры, такие плоды быстро портятся и заражают здоровые.

Желательно, чтобы у всех плодов, подлежащих обработке, были удалены плодоножки и чашелистики, так как их наличие способствует развитию плесени. Кроме того, удаление этих органов имеет еще и тот смысл, что процесс созревания после этого идет несколько быстрее. Это объясняется тем, что на месте прикрепления чашечки и плодоножки остается пробковая ткань, через которую внутрь плода идет более свободное проникновение этилена и кислорода воздуха.

Удаление плодоножек и чашечек следует производить еще на плантации во время уборки плодов.

Под влиянием этилена, как уже указывалось, созревают не только вполне сформировавшиеся плоды, но и те плоды, которые еще не достигли окончательных размеров. Однако качество зрелой продукции получается более высоким, если газовой обработке подвергаются плоды, закончившие рост. Такие плоды имеют твердые семена, а семенные камеры заполнены слизистой массой. Если же эти камеры не имеют слизи, то процесс роста еще не закончился.

Лучшим временем уборки является тот период, когда яркозеленая окраска плодов начинает переходить в бледнозеленую.

Всю массу плодов, загружаемых в этиленовую камеру, желательно брать в одной и той же стадии развития. В этом случае появление зрелости у всех плодов будет наступать одновременно.

Чтобы избежать неудач, необходимо иметь в виду одно важное обстоятельство. Дело в том, что если недозрелые томаты в течение некоторого времени находились при температуре ниже $+10^{\circ}\text{C}$, то последующее созревание идет замедленным темпом. Это замедление дает себя знать как при дозревании без этилена, так и в присутствии этого газа. Степень задержки созревания и порчи томатов будет тем больше, чем ниже была температура и чем продолжительнее было ее воздействие.

Это явление обычно обнаруживается при дозревании томатов последних сборов, которые подвергались влиянию осенних похолоданий.

В связи с этим уборку всех плодов, которые предназначены для обработки этиленом, следует производить в тот период, когда температура воздуха начинает падать ниже $+10^{\circ}\text{C}$. До начала газовой обработки убранные плоды необходимо хранить при температуре не ниже $+10^{\circ}\text{C}$.

Если зеленые томаты до обработки этиленом перевозятся на большие расстояния и во избежание порчи в пути, подвергаются охлаждению, то в силу указанных причин это охлаждение не должно быть слишком сильным и во всяком случае не ниже $+10^{\circ}\text{C}$. Если же период перевозки является непродолжительным, то зеленые томаты лучше всего перевозить, не прибегая к искусственному охлаждению, заботясь лишь о том, чтобы в течение всего пути осуществлялась хорошая вентиляция.

Наконец, следует иметь в виду, что зеленые плоды, загружаемые в этиленовые камеры, не должны быть влажными. Если они попали под дождь и на своей поверхности имеют капельки воды, то перед загрузкой в камеры их необходимо обсушить, путем выдерживания в помещении, которое хорошо проветривается.

Небольшой процент неудач с применением этилена в 1941 г. объясняется тем, что, несмотря на категорические предупреждения, газовой обработке подвергались такие плоды, которые для этого были совершенно непригодны. Там, где работа велась с недоброкачественным материалом, дозревание плодов сопровождалось большими отходами. Таких случаев было немного, однако на них следует указать и прежде всего потому, что работники, которые допускали подобную халатность, пытались оправдаться тем, что, якобы, причиной больших отходов является отрицательное действие этилена. Но эти ссылки никого не убеждают и свидетельствуют лишь о нерадивости тех, кто ими пользуется, так как в подавляющем большинстве хозяйств, где организация дозревания проходила на должном уровне, применение этилена давало хорошие результаты.

3. ОБОРУДОВАНИЕ ЭТИЛЕНОВОЙ КАМЕРЫ

Этиленовая камера должна удовлетворять ряду требований. Она прежде всего должна хорошо удерживать газ этилен. Однако, это не значит, что этиленовая камера должна быть абсолютно газонепроницаемой. Нашими опытами установлено, что в камере, построенной из трехслойной фанеры, при условии оклейки полосками бумаги в 2—3 слоя всех мест стыка фанерных листов, процесс созревания идет с такой же скоростью как и в камере, совершенно лишенной утечек газа.

Пол камеры желательно иметь бетонированным. Если же он делается деревянным, то все щели необходимо тщательно зашпаклевать.

Камера должна иметь плотные двери с тамбуром. Для периодического проветривания камеры, что является обязательным условием установленного режима, необходимо предусмотреть устройство вентиляционных приспособлений. Все воздушные люки, вытяжные трубы и вентиляторы должны быть снабжены плотными крышками, которые открываются лишь во время проветривания.

Камеры из фанеры можно с успехом применить в тех случаях, когда температура окружающего воздуха не падает ниже $+20^{\circ}\text{C}$. Если же температура воздуха падает ниже этого уровня, то следует оборудовать камеры, рассчитанные на искусственный обогрев.

При оборудовании последних преимущество должно быть отдано деревянным оштукатуренным или даже построенным из кирпича или камня.

Обогрев камеры может быть электрическим, водяным, паровым или печным.

Наряду с этим для обогрева камеры можно использовать кирпичные боровы, применяемые в тепличном хозяйстве. В целях экономии места внутри камеры, эти боровы можно расположить в соответствующих углублениях ниже уровня пола, который в этом случае делается не сплошным, а решетчатым. При огневом обогреве печные топки делаются в особой пристройке, изолированной от газационного помещения.

При всех видах обогрева необходимо предусмотреть регулирование температуры. При электрическом обогреве это достигается путем установки автоматического терморегулятора, при паровом и водяном — с помощью трубопроводных вентилей и при огневом — продолжительностью топки.

Процесс созревания томатов следует вести при температуре $23-25^{\circ}\text{C}$ выше нуля.

Через одну из стен камеры пропускается резиновая или металлическая трубка, предназначенная для введения этилена. Внутри камеры эта трубка укрепляется на потолке, при этом ее выходное отверстие располагается посредине потолка и направляется вниз.

Для равномерного и быстрого распределения газа, вводимого в камеру, в последней устанавливается вентилятор-газосмеситель. Этот вентилятор удобно укрепить на потолке.

В камере необходимо иметь также термометр и прибор для измерения относительной влажности воздуха. Если для учета влажности берется психрометр, употребление которого является наиболее желательным, то указанный термометр не требуется, так как в этом случае за температурой воздуха можно наблюдать по «сухому» термометру психрометра.

Термометр и прибор для измерения влажности воздуха удобно установить перед оконным стеклом, которое вделывается в одну из стен камеры или во внутреннюю дверь тамбурного входа. Это позволяет вести наблюдения, не входя в камеру.

Для хранения баллона с этиленом делается небольшая пристройка в виде шкафа или отводится место в дверном тамбуре.

При проектировании размеров камеры необходимо исходить из того, что максимальная норма загрузки томатов не должна превышать 80 кг плодов на 1 кубический метр внутреннего объема. Камера, внутренний объем которой равен 100 куб. метрам, вмещает 8 тонн плодов. Если объем камеры проектируется на 100 куб. метров, то она будет наиболее удобной при следующих измерениях: длина — 8 метр., ширина — 5 метр. и высота 2,5 метр.

Там, где имеется свободное помещение типа амбаров, складов, экспеди-

ционных отделений при каменных плодохранилищах, как например на плодово-овощном комбинате им. Бадаева в Москве, лукохранилищ, жилых комнат и т. п. специальных камер можно не строить. Любое из этих помещений, если, конечно, оно не является сырым, может быть оборудовано под этиленовую камеру. Необходимые работы по оборудованию здесь будут сводиться к тому, чтобы устранить все щели, наладить обогрев и вентиляционные приспособления, установить вентилятор, газосмеситель, трубку для подачи этилена, термометр и прибор для измерения относительной влажности воздуха. Если приспособляемые помещения имеют печи с внутренними топками, то сжигание топлива для необходимого обогрева следует производить во время проветривания камеры. По окончании топки дверцы печей должны закрываться герметически.

В качестве этиленовых камер можно использовать также свободные оранжереи и теплицы. Особое внимание в этом случае необходимо обратить на тщательность работ по устранению возможности утечек этилена. Как показала практика, наиболее уязвимым местом здесь является остекленная крыша. Поэтому необходимо следить за тем, чтобы все пазы и места стыка отдельных стекол, были хорошо промазаны замазкой.

Наконец, следует иметь в виду, что этиленовые камеры весьма просто и быстро могут быть собраны из парниковых рам. Обогрев таких камер удобно производить с помощью электроплиток, а также электролампы, которые устанавливаются внутри камер.

4. РАЗМЕЩЕНИЕ ТОМАТОВ В ЭТИЛЕНОВОЙ КАМЕРЕ

В этиленовой камере плоды могут быть размещены двумя способами: в таре (ящики, корзины, решета) и на многоярусных стеллажах.

В случае употребления ящиков желательно, чтобы они имели щели, которые обеспечивают свободную циркуляцию этилена и воздуха. Ящики, а также корзины и решета следует укладывать в штабели.

В каждом штабеле ящики, корзины и решета размещаются в шахматном порядке с таким расчетом, чтобы в каждом ряду штабеля они находились на расстоянии 10—15 см. Длина и высота штабелей в зависимости от размеров камеры может быть самой различной. Что касается его ширины, то она определяется размерами тары; каждый штабель по своей ширине должен состоять из одного или максимум из двух рядов ящиков, корзин или решет.

Между отдельными штабелями необходимо оставлять узкие проходы.

При размещении томатов на многоярусных стеллажах последние, в зависимости от конфигурации и размеров камеры, могут быть установлены в несколько рядов или только вдоль стен помещения. Наиболее удобными являются стеллажи, ширина которых равна 70—90 см, а расстояние между отдельными ярусами — 25—30 см. Нижний ярус следует делать на высоте 50—70 см от пола. Стеллажи желательно иметь не сплошные, а решетчатые. В качестве материала здесь удобно применить деревянные бруски или рейки, которые при сборке стеллажей нужно укладывать на расстоянии 1—2 см друг от друга. Для того, чтобы плоды не рассыпались, к бокам ярусов приделываются бортики. Ширина проходов между отдельными секциями стеллажей должна быть не менее 80 см.

Удобство загрузки в таре состоит в том, что при этом можно избежать излишнего переукладывания плодов, неизбежного при размещении их на стеллажах. В случае применения ящиков, корзин или решет, плоды могут поступать в камеру и затем выгружаться из нее в той же самой таре, в которую они были уложены после уборки и сортировки. Однако нельзя не отметить и

некоторых преимуществ размещения томатов на стеллажах. Удобство этого способа загрузки заключается в том, что он позволяет лучше наблюдать за процессом созревания, делать выборку отдельных зрелых плодов, не дожидаясь созревания всей партии и производить удаление плодов, подвергшихся заболеванию.

Норма загрузки при всех способах размещения плодов остается одинаковой и, как уже упоминалось, не должна превышать — 80 кг на 1 куб. метр объема камеры, вес тары при этом в расчет не входит.

Толщина слоя плодов при укладке их в тару или на стеллажи не должна превышать 10—15 см.

Процесс созревания должен проходить при относительной влажности воздуха около 85, максимум 90% по психрометру. Если влажность воздуха при указанной норме загрузки будет выше этого уровня, то норму загрузки следует уменьшить.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ГАЗАЦИИ

Введение этилена в камеру производится по окончании загрузки плодов. Желательно, чтобы к моменту газации температура воздуха внутри камеры уже была доведена до необходимого уровня, т. е. до $+23^{\circ}$ или $+25^{\circ}\text{C}$.

Этилен вводится из расчета 0,5 литра газа на 1 кубический метр внутреннего объема камеры (1:2000). В камеру, объем которой равен 100 куб. метр., необходимо ввести 50 литров этилена.

Подача этилена в камеру может быть осуществлена двумя путями: из этиленовых баллонов и непосредственно из этиленовой установки*). Введение этилена из баллона в камеру достигается путем вытеснения его водой или с помощью выдувания его небольшим мехом. Пользование водой необходимо в том случае, когда в камеру нужно перевести лишь часть этилена, находящегося в баллоне.

Если этилен переводится из баллона, которым служит стеклянная бутылка, то газопроводная трубка камеры соединяется с изогнутой трубкой баллона, а длинная трубка последнего со шлангом, подающим воду из водопровода или водонапорного бака. После этого открываются винтовые зажимы, находящиеся на каучуковых наконечниках баллона и включается вода. Объем введенной в баллон воды практически равен объему вытесненного из баллона этилена. Если в камеру требуется перевести 20 литров газа, то это значит, что в баллон необходимо влить 20 литров воды. Учет объема наливаемой в баллон воды, а следовательно и объема переводимого в камеру газа, производится по меткам, нанесенным на поверхность баллона. Как только уровень воды в стеклянном баллоне (бутыли) поднимется до нужной метки, подача воды прекращается и каучуковые наконечники снова замыкаются винтовыми зажимами.

Таким же порядком производится подача этилена и из железного баллона; газопроводная трубка камеры присоединяется к 1-й трубке баллона, а шланг, подающий воду — ко 2-й. Учет объема переводимого в камеру этилена ведется по изменению уровня воды в водомерной трубке баллона.

Когда в камеру необходимо перевести один или несколько баллонов этилена сразу, удобно воспользоваться мехом. В этом случае газопроводная трубка камеры присоединяется к тем же трубкам баллонов, как и при вытеснении газа водой, а сопло меха — к трубкам, через которые подавалась вода

*) Подробное описание устройства баллонов и наполнения их газом, а также устройства этиленовой установки приводится в разделе «Установка РА-6 для получения этилена».

с помощью шланга. При употреблении меха необходимо помнить, что из баллона весь газ будет вытеснен только при условии, если будет произведено определенное число сжатий меха. Число же этих сжатий определяется соотношением между объемом баллона и объемом меха. Чем меньше объем баллона и чем больше объем меха, тем меньше должно быть число сжатий меха и наоборот. Практически необходимо пользоваться следующим расчетом: если объем меха относится к объему баллона, как 1:2 (объем меха в два раза меньше объема баллона) требуется 5 сжатий меха, при соотношении 1:3 требуется 10 сжатий и, наконец, при соотношении 1:6 требуется 20 сжатий.

Подачу этилена в камеру непосредственно из этиленовой установки удобно практиковать в том случае, когда объем камеры достаточно велик (не менее 100 куб. метров) и когда этиленовую установку можно расположить в непосредственной близости от камеры. Для перевода этилена в камеру, газопроводная трубка последней присоединяется к газоотводной трубке установки. Учет объема вводимого в камеру этилена производится по изменению уровня спирта в спиртомерной трубке спиртоиспарителя. Если в камеру необходимо ввести 50 литров газа, то это значит, что в спиртоиспарителе должно израсходоваться около 0,145 литра спирта, при переводе в камеру 100 литров газа — 0,290 литра спирта и т. д.

В течение всего периода подачи газа в камеру и в течение 15 минут после подачи, каким бы способом это не производилось, в камере должен работать вентилятор-газосмеситель.

Применение этого вентилятора желательно иметь в том случае, когда объем камеры превышает 50 кубических метров.

Введение этилена в камеру производится через каждые 24 часа. Перед каждой новой газацией камера проветривается в течение 30—45 минут. Для этого двери камеры открываются и все вентиляционные приспособления (вытяжные трубы, воздушные люки, вентиляторы) пускаются в ход.

Обработку этиленом необходимо вести только до тех пор, пока у плодов не появятся признаки розовой окраски. Для этого обычно требуется 3—4 повторных введений газа. Последующее вызревание идет с одинаковой скоростью как в присутствии этилена, так и без него.

Под влиянием зажженных предметов смесь больших количеств этилена с воздухом способна воспламениться. Поэтому необходимо тщательно следить за целостностью каучуковых наконечников у баллонов, не допускать утечки газа*) и в процессе работы с этиленом не пользоваться огневыми средствами. Если введенный в камеру этилен равномерно смешивается с воздухом и во всех местах камеры создается концентрация этилена 1:2000, то возникающая смесь под влиянием зажженных предметов не воспламеняется.

Ход работы по ускоренному созреванию томатов необходимо регистрировать согласно анкет, формы которых помещены в конце руководства.

*) О наличии утечки этилена легко судить по сладковато-эфирному запаху, который свойственен этому газу.

УСТАНОВКА РА-6 ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭТИЛЕНА

Доктор биологических наук Ю. В. РАКИТИН и

Г. О. АЛЕКСЕЕНКО

I. ВВЕДЕНИЕ

Задача снабжения этиленом, который необходим для искусственного дозревания плодов, убранных в недозрелом виде, проще всего решалась бы при наличии широкого заводского производства этого газа и выпуска его в продажу в специальных стальных баллонах, снабженных газоизмерительными приборами. Однако в соответствии именно с этими требованиями такое производство у нас пока не налажено и для снабжения плодоовощных хозяйств этиленом приходится изыскивать другие пути.

Не может сколько-нибудь помочь делу и получение этилена с помощью существующих лабораторных аппаратов. Они громоздки, мало производительны, имеют много хрупких и легко бьющихся частей и сложны в обслуживании. Кроме того, для получения этилена они требуют большого расхода весьма дефицитных веществ, а именно: концентрированной серной кислоты, кристаллической фосфорной кислоты или фосфорного ангидрида, осажденного глинозема и едкого натрия.

В связи с этим мы поставили себе задачу разработать такую конструкцию установки, которая бы не имела указанных недостатков и в полной мере годилась бы для эксплуатации в условиях плодоовощных хозяйств.

В поисках удачной конструкции нам пришлось рассчитать и построить 6 различных установок и подвергнуть их широкому испытанию в условиях совхозной и колхозной практики. Наиболее приемлемой оказалась установка, описание которой приводится ниже и которую мы наименовали Р. А. — 6. Она удовлетворяет всем поставленным требованиям. Эта установка проста, портативна и в то же время достаточно производительна. В качестве исходного сырья для получения этилена здесь расходуется винный спирт (ректификат или сырец) или денатурат. Затраты же дефицитных веществ эта установка совершенно не требует.

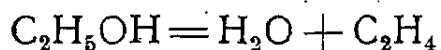
При наличии электросети установка Р. А. — 6 может быть пущена в ход в любом совхозе и колхозе. Она включается в электросеть так же, как и обыкновенные электронагревательные приборы, без применения каких-либо дополнительных приспособлений.

Работа установки легко обслуживается одним человеком. Широкий опыт применения этих установок в плодоовощных хозяйствах показал, что с их обслуживанием успешно справляются рядовые колхозники и рабочие совхозов. За восьмичасовой период работы установка Р. А. — 6 дает около 1500 литров этилена. Такого количества газа вполне достаточно для доведения до полной

зрелости от 10 до 100 тонн плодов, в зависимости от их вида (томаты, дыни, цитрусовые и др.). Стоимость этилена, получаемого на этой установке (включая затраты на спирт, электроэнергию, амортизацию и оплату рабочей силы) весьма незначительна и выражается в сумме от 75 коп. до 3 р. 75 к. за количество газа, расходуемого на обработку одной тонны плодов, в зависимости от их вида.

2. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И СХЕМА УСТАНОВКИ*)

Установка Р. А. — 6 работает по принципу пирогенетического контактного разложения винного спирта на этилен и воду. Эта реакция, которая совершается при температуре около 500°, идет по следующему уравнению:



винный спирт вода этилен

Выход продуктов реакции на установке Р. А. — 6 весьма близок к теоретическому. Из одного литра 96° спирта получается около 350 литров этилена и около 0,35 литра воды.

Ход рабочего процесса установки Р. А. — 6 имеет следующий порядок: под влиянием тепла, развиваемого электроплиткой, винный спирт, налитый в спиртоиспаритель, переходит в парообразное состояние; пары спирта поступают в трубку, наполненную катализатором, и здесь под влиянием последнего и тепла, сообщаемого цилиндрической электропечью, распадаются на этилен и пары воды; сильно перегретые продукты распада поступают во внутреннюю камеру (охлаждающая рубашка) холодильника, омываемую холодной водой, которая проходит через внешнюю камеру этого холодильника; пары воды здесь конденсируются и возникшая вода в виде капель стекает в стеклянную колбу, а газ этилен охлаждается и затем поступает в баллон, вытесняя из последнего воду.

3. УСТРОЙСТВО УСТАНОВКИ**)

1) СПИРТОИСПАРИТЕЛЬ

Эта часть установки состоит из спиртоиспарительного баллона (1) и электронагревателя спиртоиспарителя (6). Спиртоиспарительный баллон представляет собою жестяной цилиндрический сосуд с плоским дном и конусообразной крышкой, которая заканчивается горлом для каучуковой пробки. Все швы баллона пропаяваются оловом. В нижнюю часть стенки баллона (по возможности ближе ко дну) впаивается тонкостенная железная или согнутая из жести и пропаянная оловом по шву трубка длиной 25 мм с внешним диаметром 10 мм. Такая же трубка длиной 65 мм впаивается оловом и в середину конусной плоскости крышки. Эти трубки должны быть размещены с таким расчетом, чтобы они находились в одной плоскости и были бы параллельны друг другу. К свободным концам этих трубок с помощью небольших отрезков каучуковой трубки (длина отрезка 30 мм и внутренний диаметр 8 мм) присоединяется стеклянная трубка с внешним диаметром 10 мм, концы которой отогнуты в одну сторону под прямым углом, длина отогнутых концов равняется 25 мм. Кроме уже указанной железной или жестяной трубки (напротив нее)

*) Схема установки приведена в конце руководства (Фиг. 1).

**) Чертежи деталей приведены в конце руководства.

В середину конусной плоскости крышки баллона впаивается оловом медная трубка, предварительно снабженная необходимыми частями конусного соединения (5).

Электронагреватель спиртоиспарителя (6) устроен по типу плиток, используемых для бытовых целей. Он состоит из цилиндрического, снабженного дном, жестяного каркаса с тремя ножками, керамической плитки (диаметр 110—130 мм) со спиралью из нихромовой проволоки (эта плитка располагается в верхней части каркаса) и 2-х вилок, служащих для включения в электросеть.

Спираль из нихромовой проволоки изготавливается в соответствии с напряжением электросети; при напряжении 120 вольт она готовится из проволоки 0,3 мм, а при напряжении 220 вольт из проволоки 0,2 мм, причем в первом случае длина отрезка проволоки должна быть равна 4,6 м, а во втором — 8 м**). Во избежание выскакивания спирали из пазов керамической плитки и возможного при этом короткого замыкания, она в нескольких местах замазывается тонким слоем шамотной глины. Концы спирали, во избежание их перегорания, усиливаются тремя параллельными отрезками проволоки того же диаметра.

Спиртоиспарительный баллон и электронагреватель соединяются при помощи жестяного ободка, который предварительно припаивается оловом к нижней части баллона.

В горло баллона вставляется каучуковая пробка № 22, через которую пропущен отрезок стеклянной трубки (с внешним диаметром — 10 мм и внутренним 7—8 мм), снабженный небольшой трубочкой из каучука (с внутренним диаметром 8 мм), на которой укрепляется винтовой зажим. Наружная поверхность спиртоиспарительного баллона и электронагревателя покрывается черным печным лаком.

2) ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОПЕЧЬ

Цилиндрическая электропечь (2) состоит из цилиндрического кожуха (кровельное железо), установленного горизонтально на четырех ножках (полосовое железо), керамической трубки (4)*) с электронагревательной обмоткой из нихромовой проволоки, теплоизоляционной набивки (молотый асбест) и 2-х клемм на кожухе для включения в электросеть.

Одна из боковых стенок кожуха присоединяется к последнему наглухо, а вторая — имеет вид крышки и является его отъемной частью. В середине каждой из этих стенок пробиваются отверстия для установки керамической трубки. Диаметр отверстий должен точно соответствовать внешнему диаметру оконечных закраин керамической трубки.

По соседству с закраинами на этой трубке имеются пазы, которые служат для закрепления концов нихромовой проволоки. Отводы обмотки с целью устранения их перегорания, сплетаются в параллель с тремя отрезками проволоки того же диаметра**). Для того, чтобы нихромовая проволока хорошо держалась на керамике, вся поверхность керамической трубки вместе со спиралью обмазывается тонким слоем шамотной глины. Свободные концы обмотки по всей длине до клемм плотно обматываются шнуровым асбестом.

*) Керамическая трубка, которая делается из огнеупорной глины, может быть изготовлена в гончарной мастерской. Трубку из керамики можно заменить трубкой из кровельного железа. Перед намоткой нихромовой проволоки железная трубка обвертывается слюдой.

***) Проволока для усиления выводов предусматривается в списке материалов.

Обмотка готовится из нихроновой проволоки 0,3 мм. Для напряжения 120 вольт берется 4 отрезка проволоки длиной по 5 метр., а для — 220 вольт 2 отрезка по 10 метр. Каждый отрезок наматывается отдельно в параллель друг другу. Все отрезки соединяются на концах трубки.

К сборке цилиндрической электропечи можно приступить сейчас же, как только высохнет глина, которой была покрыта нихроновая обмотка на керамической трубке. В кожух керамическая трубка вводится со стороны отъемной боковой стенки, для чего последняя предварительно снимается. С этой же стороны производится последующая набивка свободного пространства кожуха асбестом и присоединение отводов нихромовой обмотки к клеммам. В процессе набивки асбестом необходимо следить за тем, чтобы керамическая трубка была ориентирована точно по центру кожуха. По окончании набивки отъемная стенка кожуха помещается на свое место, при этом свободная закраина керамической трубки должна точно войти в отверстие этой стенки. После сборки электропечи кожух и его ножки покрываются черным печным лаком.

3) ХОЛОДИЛЬНИК

Холодильник (3) состоит из плоской, поставленной под небольшим углом, коробки (белая жечь), являющейся газоохладительной камерой, окружающей ее охладительной рубашки (белая жечь), к нижней части которой припаяна ножка из толстой проволоки, медной трубки с необходимыми частями конусного соединения, для подвода газов в газоохладительную камеру, трубки (железо или жечь) для отвода конденсированной воды из газоохладительной камеры, припаянной к ней под углом тонкой трубки (железо или жечь) для отвода охлажденного газа и 2-х трубок (железо или жечь) — нижней для подачи воды в охладительную рубашку и верхней для отвода ее из последней.

Все швы газоохладительной камеры и охладительной рубашки, а также все места присоединения газовых и водяных трубок припаиваются оловом.

Порядок сборки холодильника понятен из чертежа. После сборки, все части холодильника, за исключением конусной гайки, находящейся на трубке, через которую нагретые газы поступают в газоохладительную камеру, покрываются черным лаком.

К деталям холодильника относятся также и следующие отъемные части: каучуковая пробка № 22 с отверстием, которая одевается на нижнюю часть трубки для отвода конденсированной воды (трубка с боковым отростком); стеклянная колба (объем 0,35 литра), в которую стекает конденсированная вода (колба надевается на каучуковую пробку); каучуковая трубка (снабженная винтовым зажимом) для подачи воды в рубашку холодильника; каучуковая трубка для отвода воды из рубашки холодильника и каучуковая трубка, которая одевается на трубку для подачи охлажденного газа в баллон.

4) ТРУБКА С КАТАЛИЗАТОРОМ

Трубка с катализатором (8) является наиболее ответственной частью установки. От того, из какого материала она сделана и какие она имеет размеры, зависит качество и производительность работы всего аппарата. Многочисленные испытания показали, что наиболее успешно работа установки идет при условии, когда берется трубка из красной меди. В этом случае разложение спирта на этилен и воду происходит с наибольшей полнотой и побочные продукты реакции возникают лишь в ничтожном количестве.

Длина этой трубки должна быть равна 650 мм, наружный диаметр 25 мм и внутренний диаметр 21—23 мм.

Медная трубка может быть заменена омедненной внутри цельнотянутой трубкой из железа. Размеры последней остаются такими же, как и у медной трубки.

Процесс омеднения весьма несложен и не требует никаких особых приспособлений. Работа по омеднению начинается с операции протравливания, для чего внутренняя полость трубки наполняется разбавленной серной кислотой. После этого в кислоту необходимо поместить несколько отрезков толстой медной проволоки (длина каждого отрезка должна быть равна длине трубки). Вместо проволоки можно брать медные обрезки, стружки и т. п. С кислотой и проволокой трубка оставляется до тех пор, пока внутренняя поверхность трубки не покроется сплошным слоем меди. Затем кислота и проволока удаляются и трубка промывается водой. Омедненная трубка дает такие же результаты, как и медная, в течение 150—200 часов работы. После каждого из таких периодов процесс омеднения следует повторять. Концы трубки снабжаются втулками конусных соединений, которые припаиваются к ней латунию с помощью порошкообразной буры.

При окончательной сборке всей установки в отверстие одной из втулок вставляется пробка из медной или латунной сетки, а через отверстие другой — производится засыпка катализатора, последним заполняется вся полость трубки до второй втулки; после засыпки катализатора эта втулка снабжается так же пробкой из медной или латунной сетки.

5) КОНУСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

В установке имеются два совершенно одинаковых конусных соединения (5), детали которых делаются из железа. Эти соединения служат для герметического контакта спиртоиспарителя и холодильника с катализаторной трубкой. Каждое из соединений состоит из трех деталей: конуса (а), затяжной гайки (б) и конусной втулки (в).

Порядок монтажа конусных соединений должен быть следующий: конусные втулки вдвигаются в концы катализаторной трубки конуса вставляются в затяжные гайки; после этого один из конусов насаживается на медную трубку спиртоиспарителя, а второй на медную трубку холодильника; места соединения конусных втулок с катализаторной трубкой и конусов с трубками спиртоиспарителя и холодильника припаиваются латунию*) с помощью порошкообразной буры.

6) ЭТИЛЕНОВЫЕ БАЛЛОНЫ

В качестве этиленовых баллонов проще всего использовать стеклянные бутылки емкостью на 15—30 литров. Каждая бутылка снабжается каучуковой пробкой, (наиболее подходящими являются пробки с клеймом — 45) с двумя стеклянными трубками, из которых одна доходит до нижнего края пробки, а вторая почти до самого дна бутылки. Над верхним краем пробки короткая трубка, которую можно заменить металлической, имеет изгиб под углом 45°. Верхний конец длинной трубки должен возвышаться над верхним краем пробки на 5—6 см. Внутренний диаметр длинной трубки должен быть равен 7—8 мм, а короткой — 15—18 мм. В отогнутый конец короткой трубки вставляется каучуковая пробка (11), через которую пропущена небольшая (длиною 5—6 см.) стеклянная трубка с внутренним диаметром 7—8 мм. На выходной конец этой трубки и на верхний конец стеклянной трубки, доходящей до дна бутылки,

*) Вместо латуни может применяться любой из твердых припоев с точкой плавления не ниже 500°.

сделаются короткие (длиною 7—8 см.) трубки из каучука, которые снабжаются винтовыми зажимами.

При наполнении этиленом бутылей они устанавливаются на деревянной подставке (9).

Вместо бутылей можно применить цилиндрические баллоны, сделанные из кровельного железа. Эти баллоны, в зависимости от потребных количеств газа, можно делать самого различного объема. Устройство железного баллона понятно из чертежа (10). В целях предотвращения образования ржавчины внутренняя и внешняя поверхность баллона покрывается масляной краской или лаком.

4. ПРИГОТОВЛЕНИЕ КАТАЛИЗАТОРА

Катализатор готовится из огнеупорной шамотной глины. Куски глины должны быть хорошо просушены. После этого они раздробляются на мелкие кусочки. Полученная масса с целью удаления пыли и мелких частиц просеивается через сито с диаметром отверстий 1,5 мм, а затем для отделения крупных требуемой величины — через сито с диаметром отверстий — 2 мм; крупинки, прошедшие через второе сито, и будут служить катализатором.

Для того, чтобы катализатор был готов к употреблению, его необходимо подвергнуть особой обработке, которая называется активизацией.

В необработанном катализаторе имеется вода, могут быть в нем и органические примеси, а также диссоциирующие соли металлов. Наличие всех этих веществ делает катализатор малоактивным. Цель активизации сводится к тому, чтобы удалить воду и разрушить или удалить все эти примеси. Легче всего это достигается с помощью нагревания. Под влиянием высокой температуры вода испаряется, соли металлов распадаются и органические вещества сгорают.

Процесс активации следует вести при температуре красного каления (600-650°). Более высокий нагрев не допускается, так как это снижает активность катализатора. При температуре красного каления катализатор выдерживается в течение 2-х часов.

Во время активации к частицам катализатора должен быть обеспечен приток воздуха, который необходим для сжигания органических примесей, для отвода газов, их сгорания, а также для удаления паров воды и газов, возникающих в результате термического разложения нежелательных солей.

Для активации катализатора может быть использована муфельная печь с электрообогревом. Эти печи, между прочим, удобны тем, что при закрывании их крышек, остаются зазоры, обеспечивающие необходимый приток воздуха, а также отвод паров воды и возникающих при активации газов. При загрузке этой печи катализатором, последний должен быть уложен слоем не более одной трети высоты печной камеры. С целью равномерного прогрева слой катализатора необходимо перемешивать через каждые 20 минут. Это перемешивание создает более благоприятные условия и для притока воздуха.

Активированный катализатор (в охлажденном состоянии) имеет светло-желтую окраску.

Приготовленный таким образом катализатор засыпается в катализаторную трубку.

5. РЕГЕНЕРАЦИЯ КАТАЛИЗАТОРА

Активность катализатора в процессе работы установки постепенно понижается. Об этом свидетельствует тот факт, что выход этилена по мере работы установки, падает. Это явление называется «утомляемостью» катализатора. Причиной «утомляемости» является уменьшение активной поверхности катали-

затора. Пары спирта, проникающие внутрь крупинок катализатора, подвергаются в них более продолжительному, чем это требуется для получения этилена, воздействию высокой температуры. В силу этого и спирт и продукты его расщепления подвергаются распаду с образованием угля, который откладывается на катализаторе и этим понижает его активность.

Отложение угля начинается в центральной части каждой из крупинок катализатора. Это объясняется тем, что пары спирта и продукты его расщепления в этом месте крупинок подвергаются наиболее продолжительному перегреву. Если крупинку катализатора после непродолжительной работы установки расколоть пополам, то в центральной ее части можно увидеть черное пятно. Чем дольше продолжается работа установки, тем больших размеров становится это пятно, пока крупинка не делается совершенно черной во всей своей массе. Почернение крупинок катализатора вызывается отложением угля.

Замену «утомленного» катализатора новым следует производить лишь после того, как выход этилена заметно снизится. Обычно это наступает после отгонки 1500-2000 литров этилена. Практически замену катализатора следует производить при том условии, когда капли конденсированной воды будут иметь буроватый оттенок.

«Утомленный» катализатор, в крупинках которого накопилось много угля, можно снова регенерировать, т. е. почти целиком вернуть ему прежнюю активность. Процесс регенерации, который сводится к удалению угля путем его выжигания, осуществляется с помощью тех же печей, которые применяются и для активизации. Температурный режим и продолжительность регенерации те же, что и при активации.

В процессе регенерации крупинкам катализатора возвращается прежняя светло-желтая окраска.

Регенерацию можно повторять много раз, но далеко не беспредельно. От одной регенерации к другой активность катализатора понижается и достигает такого уровня, когда его употребление делается нецелесообразным. Катализатор, который безвозвратно потерял свою активность, называют отработанным. К такому состоянию катализатор обычно приходит через 10-12 повторных регенераций.

Отработанный регенератор следует заменить новым.

6. ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТАНОВКИ

В процессе работы с установкой необходимо придерживаться определенного порядка.

Прежде всего необходимо проверить тщательность всех соединений (конусные соединения, каучуковые пробки и трубки). Затем спиртоиспарительный баллон наполняется спиртом до верхней черты стеклянной трубки, которая служит измерителем уровня спирта (при этом в баллон входит около 1,2 литра спирта), в горло баллона вставляется каучуковая пробка, предварительно смоченная водой (винтовой зажим, находящийся на каучуковом наконечнике стеклянной трубки, пропущенной через пробку, оставляется открытым) и установка включается в электросеть. Электронагреватель спиртоиспарителя и цилиндрическая электропечь включаются в отдельные розетки. Вначале включается цилиндрическая печь, а затем спустя 20 минут — нагреватель спиртоиспарителя.

Пока установка прогревается, можно приступить к подготовке баллонов для наполнения их этиленом.

Если в качестве баллонов употребляются бутылки, то эта подготовка сводится к установке их (в перевернутом положении) на деревянной под-

ставке и к наполнению их водой. На деревянной подставке устанавливаются одновременно две бутылки. Подача воды в бутылку производится из водопровода или водонапорного бака через короткую стеклянную трубку, изогнутую под углом 45° , при этом каучуковая пробка, вставленная в изогнутую трубку бутылки, вынимается и резиновая трубка, подающая воду, насаживается непосредственно на края изогнутой трубки. Вытесняемый водой воздух выходит из бутылки через длинную стеклянную трубку. Винтовой зажим, находящийся на ее наконечнике, при этом должен быть открытым. Подача воды прекращается в тот момент, когда ее уровень в бутылки сравняется с концом длинной стеклянной трубки. После этого винтовой зажим, находящийся на каучуковом наконечнике длинной трубки бутылки, закрывается, а затем отсоединяется от бутылки трубка, подающая воду.

По окончании наполнения водой первой бутылки те же операции проделываются и по отношению ко второй.

Если вместо бутылей используются железные баллоны (10), то для наполнения их водой деревянная подставка не требуется. Подача воды производится через впаянную в крышку трубку (трубка № 2), которая доходит почти до самого дна баллона; вытесняемый воздух выходит через вторую, находящуюся на крышке трубку (трубка № 1). По окончании наполнения баллона водой, о чем можно судить по изменению уровня воды в водомерном стекле (трубке), каучуковые наконечники трубок крышки баллона замыкаются винтовыми зажимами, на этом подготовка баллонов заканчивается.

Как только из каучукового наконечника, вставленного в пробку спиртоиспарителя, начнут выходить пары спирта (этот момент наступает обычно спустя 20—25 минут после включения спиртоиспарителя), наконечник замыкается винтовым зажимом и сейчас же через холодильник пускается вода, сила тока которой должна быть весьма незначительной; из холодильника она должна вытекать тонкой струйкой (сила тока воды регулируется винтовым зажимом, находящимся на подающей воду каучуковой трубке холодильника). Вслед за этим, газоотводная трубка установки вводится в изогнутую под углом 45° стеклянную трубку бутылки. Каучуковую газоотводную трубку необходимо ввести с таким расчетом, чтобы она прошла через изгиб стеклянной трубки и чтобы ее конец был введен в бутылку на 5—10 см выше пробки.

Этилен, поступающий в бутылку, вытесняет воду через стеклянную трубку, изогнутую под углом 45° . Наполнение 30-литровой бутылки этиленом продолжается 10—12 минут. Как только этиленом будет наполнена первая бутылка, газоотводная трубка установки сейчас же переключается на вторую. Затем изогнутая трубка первой бутылки с этиленом закрывается пробкой, которая ранее была вынута, при этом винтовой зажим, находящийся на каучуковом наконечнике стеклянной трубки, пропущенной через пробку, должен быть закрытым. После этого первая бутылка вынимается из деревянной подставки и на ее место ставится третья. Пока вторая бутылка наполняется этиленом, в третью необходимо налить воду и т. д.

В случае употребления железных баллонов, газоотводная трубка установки вводится в железную трубку, расположенную у основания баллона. Вода, вытесняемая этиленом, вытекает через эту же трубку. О моменте окончания процесса наполнения железного баллона этиленом можно судить по изменению уровня воды в стеклянной водомерной трубке. По окончании наполнения баллона этиленом трубка, впаянная под углом, закрывается каучуковой пробкой.

В процессе работы установки необходимо следить за тем, чтобы в спиртоиспарителе всегда был спирт, иначе спиртоиспарительный баллон может растрескаться. Об израсходовании спирта легко судить по изменению его уровня в спиртомерной трубке. Когда уровень спирта опустится в этой трубке до нижней черты, в спиртоиспарительный баллон необходимо влить новую порцию спирта и одновременно вылить воду из стеклянной колбы (7). Для этого газоотводную трубку установки необходимо вынуть из бутылки, а затем открыть винтовой зажим каучукового наконечника, находящегося на стеклянной трубке, вставленной в каучуковую пробку спиртоиспарителя. После этого вынимается пробка спиртоиспарителя, а из стеклянной колбы выливается вода. Освободившаяся колба помещается на прежнее место. Затем спиртоиспаритель наполняется спиртом до верхней черты спиртомерной трубки. Когда спирт закипит и через каучуковый наконечник начнут выходить его пары, этот наконечник зажимается винтовым зажимом, а газоотводная трубка установки вводится в этиленовый баллон.

За 10—15 минут до окончания отгонки этилена установку необходимо выключить из электросети.

И после того, как подача этилена почти прекратится, газоотводная трубка вынимается из баллона и винтовой зажим, находящийся на каучуковом наконечнике спиртоиспарителя, открывается.

Работающему с установкой, необходимо помнить, что газ — этилен — горючее вещество, которое при неосторожном пользовании огневыми средствами, может загораться.

Поэтому, в процессе работы установки всякое пользование огнем, а также курение следует категорически запрещать.

Баллоны, наполненные этиленом, помещаются в корзины и выносятся в особое помещение, которое безопасно в пожарном отношении. В помещении, где производится отгонка газа, баллоны с этиленом хранить нельзя.

При перевозке баллонов с этиленом из одного места в другое они должны помещаться в корзины или ящики.

7. СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОДНОЙ УСТАНОВКИ.

1. Трубка из красной меди или цельнотянутая из железа, омедненная внутри, с внешним диаметром 25 мм и внутренним — 21 или 23 мм, длина — 650 мм.
2. Трубка из красной меди с внешним диаметром 10 мм и внутренним 6 или 8 мм, длина — 150 мм.
3. Железо черное 0,65 мм — 0,25 листа.
4. Железо полосовое 25 × 3 мм, длина полосы — 1000 мм.
5. Жесть луженая 0,5 мм — 1 лист.
6. Жесть луженая 0,25 мм — 0,2 листа.
7. Железо прутковое с диам. 40-50 мм, длин. 250 мм.
8. Заклепки 3,5 мм — 16 штук.
9. Проволока железная 3-5 мм длина 500 мм.
10. Клеммы карболитовые — 2 шт.
11. Вилки штепсельные — 2 шт.
12. Клеммы фарфоровые — 2 шт.
13. Контакты штепсельные — 2 шт.
14. Олово для пайки — 50 гр.
15. Твердый припой с точкой плавления не ниже 500° или листовая латунь — 20 гр.
16. Нихромовая проволока для напряжения 120 вольт: 0,3 мм — 24 мет. 0,3 мм — 5,0 мет.
17. Нихромовая проволока для напряжения 220 вольт: 0,3 мм — 24 мет. 0,2 мм — 8,5 мет.

18. Трубка керамическая (см. чертеж).
19. Электроплитка керамическая с диам. (110—130 мм.)
20. Стеклянная плоскодонная колба (0,35—0,4 литра) с диаметром горла под каучуковую пробку с клеймом 22.
21. Каучуковые пробки с клеймом 22—2 шт.
22. Трубка каучуковая с внутренним диаметром 8 мм длина 3 метра.
23. « « « « 2,5 мм — 500 мм.
24. Зажимы винтовые — 2 шт.
25. Трубка стеклянная с внешним диам. 10 мм и внутр.—6—7 мм., длина 250 мм.
26. Шайбы слюдяные для клемм и контактов — 12 шт.
27. Электрошнур. ПРД — 1,5 квадрата — 5 метров.
28. Лента изоляционная — 5 гр.
29. Нитки суровые для заделки концов у электрошнуров — 1 гр.
30. Глина шамотная для закрепления нагревательных спиралей — 0,2 кгр.
31. Асбест молотый — 2 кгр.
32. Асбест шнуровой — 50 гр.
33. Сетка медная 4 кв. сант.
34. Лак черный печной — 50 гр.

ФОРМА АНКЕТЫ № 1

для учета результатов работы по ускоренному дозреванию томатов

1. Наркомат Наименование и адрес хозяйства, где ведется работа
.....
.....
2. Руководитель хозяйства (фамилия, имя и отчество)
.....
3. Главный агроном хозяйства (фамилия, имя и отчество)
.....
4. Ответственный исполнитель по проведению работы (специальность, фамилия, имя и отчество)
.....
5. Общая площадь под культурой томатов в га
6. Средний урожай томатов с га в тоннах
7. Количество томатов (в %), невызревших в полевой обстановке
.....
8. Количество плодов в тоннах, обработанных этиленом в течение всего сезона
.....
9. С помощью какой установки производилось получение этилена и где она приобреталась
10. Если хозяйство имеет свою установку для получения этилена, то указать, кто ее обслуживает (специальность, фамилия, имя и отчество)
.....

Дата

Подписи: Руководитель хозяйства:

Главный агроном:

Ответств. исполнитель:

Адрес, по которому необходимо переслать анкету по окончании работы:

Москва, Большая Калужская улица, дом 33, Институт Физиологии
Растений им. К. А. Тимирязева Академии Наук СССР

для учета результатов работы по ускоренному дозреванию томатов (заполняется отдельно для каждой камеры)

1. Краткая характеристика помещения, которое используется в качестве этиленовой камеры (склад, хранилище, теплица, оранжерея и т. д., основной материал, из которого сделаны стены, потолок и пол помещения; имеет ли помещение тамбурный вход)

.

2. Проведены ли работы по утеплению и герметизации помещения (и какие именно)

.

3. Вид обогрева помещения (печной, паровой и т. д.)

4. Имеются ли в помещении приспособления для вентиляции (вытяжные трубы, воздушные люки, вентиляторы и т. д.)

.

5. Размеры камеры (длина, ширина, высота)

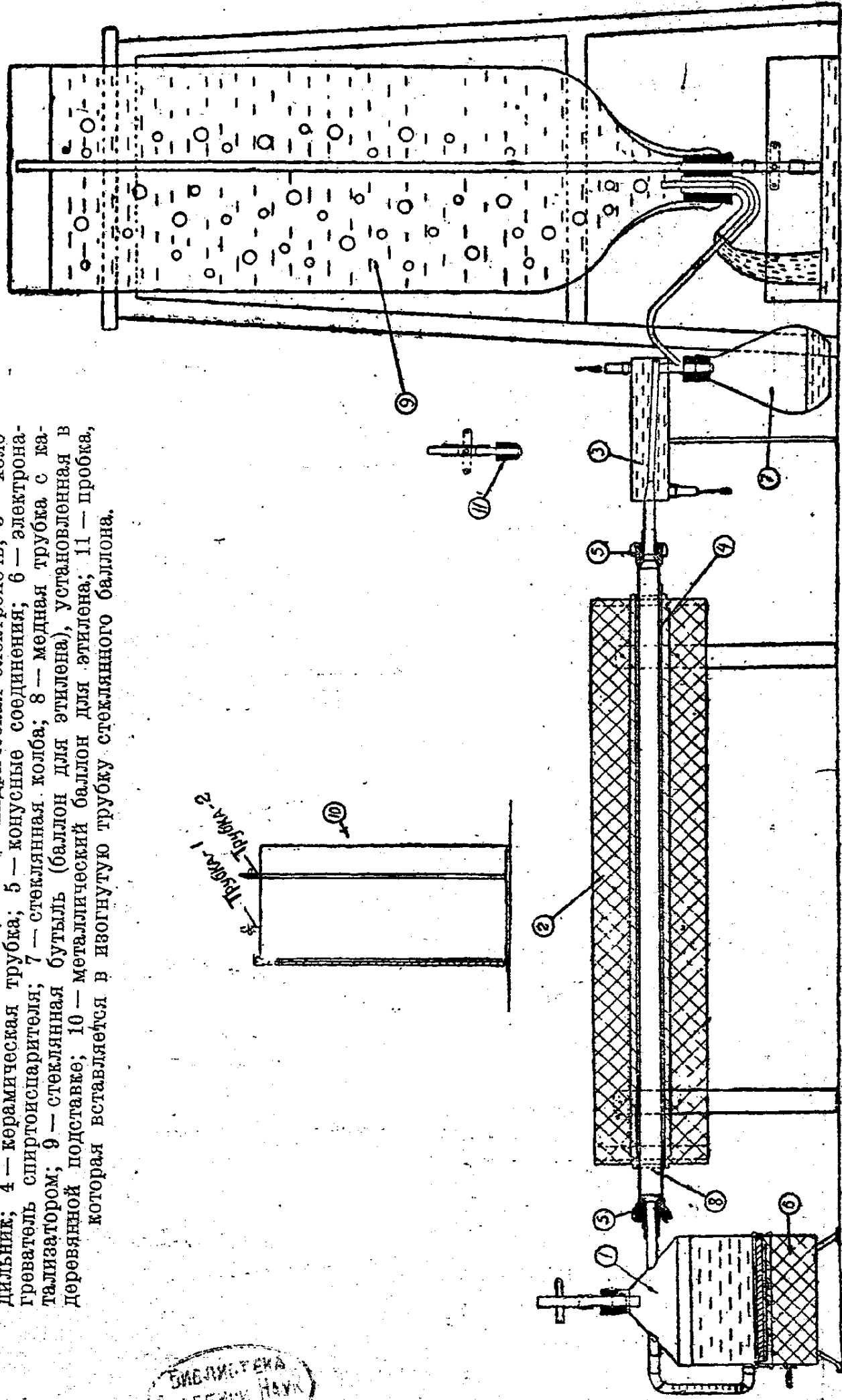
6. Способ размещения плодов в камере (на стеллажах, в томатной таре, в решетках, в корзинах)

7. Объем этилена в литрах, вводимого в камеру в течение одной газации

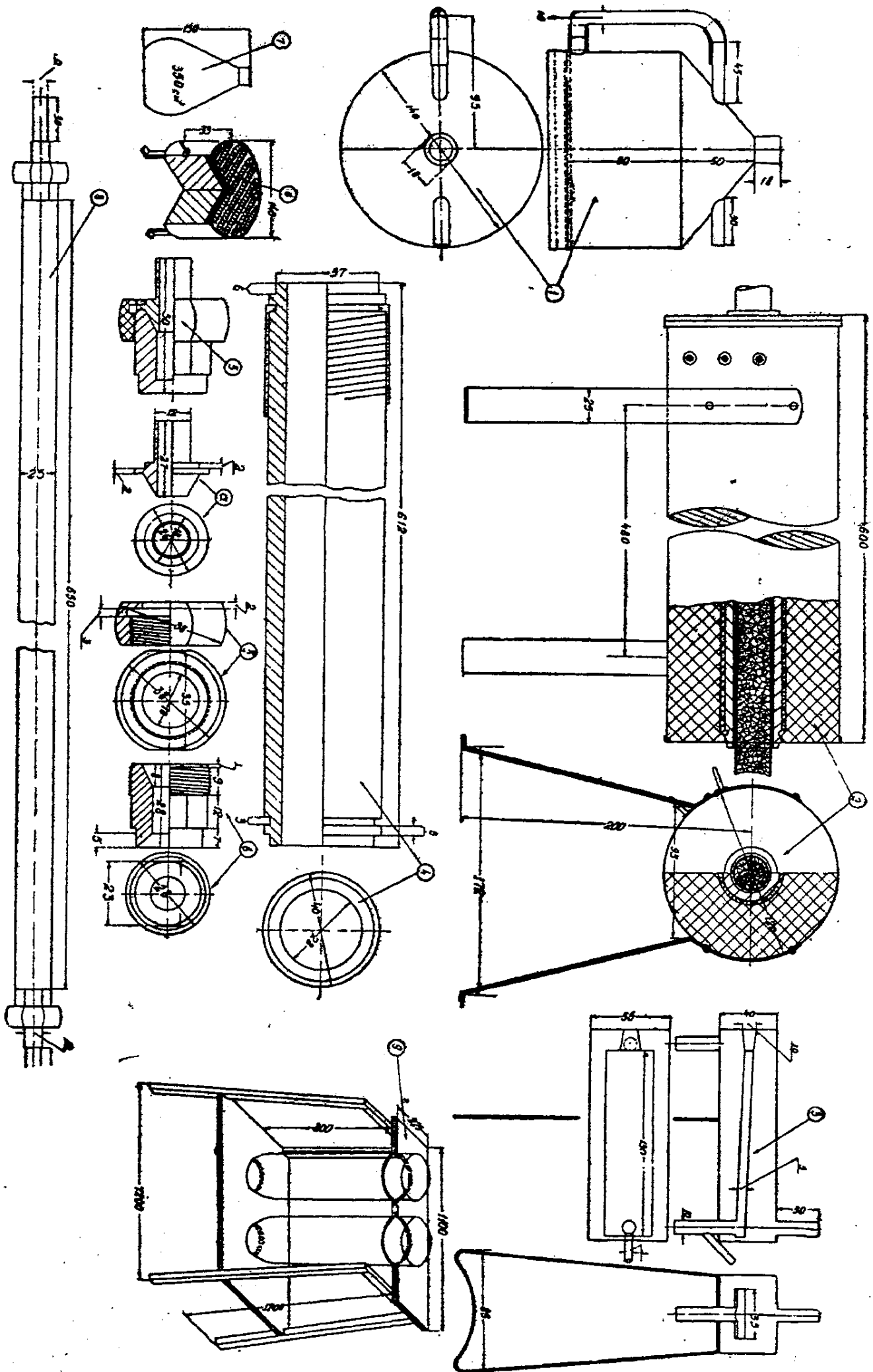
.

Фиг. 1. Схема установки РА-6.

1 — Спиртоиспарительный баллон; 2 — цилиндрическая электропечь; 3 — холодильник; 4 — керамическая трубка; 5 — конусные соединения; 6 — электронагреватель спиртоиспарителя; 7 — стеклянная колба; 8 — медная трубка с катализатором; 9 — стеклянная бутылка (баллон для этилена), установленная в деревянной подставке; 10 — металлический баллон для этилена; 11 — пробка, которая вставляется в изогнутую трубку стеклянного баллона.



БИОФИЗИКА
АКАДЕМИИ НАУК
СССР



Л177010.

Зак. 575.

Тир. 1.500

Типография Металлургиздата Москва, Цветной бульвар, 30.