

2041

690638

*Техническая информация № 7*

*Составлена автотранспортным отделом  
Наркомлеса СССР*

## СВАРКА ПРИ РЕМОНТЕ АВТОТРАКТОРНЫХ ГАЗОГЕНЕРАТОРОВ

Решающее значение в работе газогенераторных машин имеет состояние газоустановок. Своевременному и качественному ремонту их необходимо уделить серьезное внимание, используя все возможности и внутренние ресурсы леспромхозов и ремонтных мастерских.

В настоящей информации даются указания по технологии ремонта наиболее дефицитных деталей и узлов газогенераторных установок. В ней учтен и обобщен опыт предприятий, эксплуатирующих тракторы СТ-60, СТ-65 и автомашины ЗИС-21, как наиболее распространенные на лесозаготовках.

Упрощенные сварные топливники (в случае дефицитности стандартных из специального стального литья) должны возможно шире внедряться в практику наших предприятий. Поэтому включены также краткие указания по их изготовлению.

В связи с тем, что к обслуживанию машин привлечено значительное количество новых кадров, в помощь им имеется вводный раздел электросварочных работ. В нем даются указания по некоторым, хотя и общеизвестным, но важным вопросам дуговой сварки.

### Сварочные работы

Так как детали газогенераторных установок изготовлены главным образом из листовой мягкой стали при помощи сварки, то и ремонт их проще всего производить сваркой.

Наибольшее применение в леспромхозах имеет дуговая электросварка металлическим электродом. Газовая сварка требует дефицитных материалов (кислорода, карбида), вследствие чего она редко применяется в леспромхозах, удаленных от городов. Поэтому она и не рассматривается в настоящей работе.

Дуговая сварка производится на постоянном или переменном токе.

Проверено 1948 г.

45

Для получения постоянного тока применяются сварочные генераторы, а для переменного — сварочные трансформаторы с дросселем. При отсутствии сварочного трансформатора используют иногда асинхронные моторы трехфазного тока с контактными кольцами.

Горение дуги на постоянном токе значительно устойчивее, чем на переменном, причем возможно применение даже необмазанных электродов. При горении дуги на постоянном токе большее количество тепла выделяется на положительном полюсе. Поэтому нормальной полярностью при сварке считается такая, когда плюс подводится к изделию, а минус к электрододержателю, и только при сварке тонких изделий применяют обратную полярность.

При сварке переменным током порядок присоединения проводов не имеет значения. Для увеличения стабильности горения дуги на переменном токе иногда применяются осцилляторы (активизаторы) — приборы, вырабатывающие переменный ток высокой частоты и высокого напряжения, накладываемые на сварочный ток.

Качество шва, наложенного электродуговой сваркой, зависит от металла электрода, от его обмазки и режима сварки.

### Электроды

**Металл электрода.** Лучшие электроды изготавливаются из специальной электродной проволоки. При отсутствии ее возможно применение обыкновенной проволоки из малоуглеродистой стали. При сварке электродом с большим содержанием углерода наблюдается сильное разбрызгивание металла, поэтому сталь с содержанием углерода выше 0,2% для электродов нежелательна.

Увеличение твердости наплавленного металла и повышенное содержание углерода в нем достигается применением специальных обмазок, содержащих графит, и лишь в редких случаях применяют проволоку с высоким содержанием углерода — для наплавки поверхности.

Диаметр проволоки выбирается в зависимости от толщины свариваемых изделий по следующим данным:

Толщина свариваемого металла (мм) . . . . .	2—3	4	5—6	6—9	9—12
Диаметр электрода (мм) . . . . .	2	3	4	5	6
Сила тока (ампер) . . . . .	60	110	170	200	300

При отсутствии проволоки в неотчетливых случаях допустимо применение полосок, нарезанных из листового металла.

Подбор силы тока для резки делается по площади поперечного сечения, равной площади круглых электродов. При этом желательно приближаться к квадратному сечению.

Электродная проволока не должна быть ржавой, так как ржавчина вызывает сильное разбрызгивание металла.

Голые электроды применимы при сварке на постоянном токе или на переменном с применением осциллятора. При сварке голым электродом устойчивость дуги меньше, чем при обмазанном: наплавленный металл поглощает много кислорода и азота, отчего становится более пористым и хрупким, чем металл электрода.

**Обмазки.** Назначение обмазок заключается в получении устойчивого горения дуги и в повышении качества наплавленного металла.

Устойчивость дуги обеспечивается применением обычных тонких (ионизирующих) обмазок. Чаще всего такая обмазка состоит из 80—85% просеянного мела и 15—20% жидкого стекла. Разведенная водой до густоты сметаны обмазка наливается в сосуд, куда и окунают электроды. Высушенная обмазка имеет толщину слоя 0,15—0,25 мм. Обычно нанесение меловой обмазки производится в сварочной мастерской.

При отсутствии жидкого стекла и мела рекомендуется применять обмазку, разработанную СибНИИЛХЭ (см. приложение) или обмазку из 15—20%-ного раствора поташа в воде. В железный стакан с таким раствором ставится пачка голых электродов. По мере потребности они мокрыми вставляются в электрододержатель и подсыхают от зажженной дуги. Электроды с этой обмазкой непригодны для хранения, так как металл электродов покрывается ржавчиной.

Повышение качества наплавленного металла обеспечивается применением качественных (толстых) обмазок. Электроды с качественными обмазками изготавливаются на специальных заводах и распределяются в централизованном порядке. Для сварки тонкого металла электроды с толстой обмазкой не применяются, так как они прожигают металл и ухудшают видимость дуги.

### Рабочее место и инструмент сварщика

Небольшие детали свариваются на верстаке (чугунная или железная плита, установленная на высоте 500—600 мм), крупные же — непосредственно на полу. При ремонтно-сварочных работах на открытом воздухе большие затруднения при сварке вызывают ветер, дождь, снегопад, когда качество шва резко снижается. Поэтому для заварки неисправностей газоста-

Новок, смонтированных на машинах, необходимо иметь соответствующее помещение (сарай).

Обязательный набор инструментов и приспособлений для сварщика следующий:

1) электрододержатель по возможности наименьшего веса с отрезком особого гибкого токоподводящего провода, не стесняющего движения руки сварщика;

2) легкий молоток, зубило и проволочная щётка — для удаления шлака и окалины;

3) зажимные скобы и струбцины для удерживания свариваемых деталей;

4) щиток или шлем со специально изготовленным для электросварщиков защитным густо окрашенным стеклом; впереди защитного стекла ставится простое бесцветное стекло для предохранения от брызг металла.

Прозодежда сварщика (передник и рукавицы) должна быть из трудно загорающего материала — брезента, кожи, асбестовой ткани.

Обувь сварщика не должна допускать попадания на ноги брызг и капель расплавленного металла.

### Производство сварочных работ

При ремонте газогенераторных установок придерживаются следующего распорядка работ:

а) подготовка деталей к сварке, б) сборка и прихватка, в) наложение шва, г) контроль качества.

Подготовка к сварке стыковым швом для деталей толще 6 мм заключается в скашивании кромок (работа производится слесарем).

При заварке трещин рекомендуется перед скашиванием кромок высверливать дыры в концах трещин (во избежание их дальнейшего увеличения), а при заваривании пробоин внутренние входящие углы должны быть скруглены круглой пилой.

При заварке трещин в алитированных топливниках необходимо удалить поверхностный слой металла толщиной в 2 мм (сшлифовать или срубить), так как наплавляемый металл плохо соединяется с алитированным.

Окалину, ржавчину и грязь обязательно удаляют с места наложения шва, так как они вызывают разбрызгивание и пористость наплавляемого металла.

Подготовленные детали должны быть собраны таким способом, чтобы был обеспечен правильный зазор между кромками и правильное взаиморасположение деталей.

При часто повторяющихся однотипных работах желательным применением сборочно-сварочных приспособлений, которые облегчают разметку, установку и зажатие деталей в нужном положении. Поворотными приспособлениями достигается удобство работы сварщика и возможность сварить наибольшее количество швов горизонтальной сваркой.

После сборки изделия производится прихватка деталей друг к другу сборочными швами в необходимом числе мест; приспособления и зажимы снимаются и изделие тщательно проверяется (механиком) во избежание заварки ошибочно собранной конструкции.

Далее следует собственно заварка. Наплавляемый металл ложится в виде валика и представляет собой сплав основного металла с электродным.

При недостаточной глубине расплавления основного металла получается самый опасный дефект шва — непровар.

Он образуется в тех случаях, когда расплавленный металл электрода попадает на нерасплавленный металл изделия и вместо сплавления происходит лишь склеивание наплавленного и основного металла пленкой окислов, в чем легко убедиться; срубая валик зубилом.

Причины, вызывающие непровар, таковы:

а) малый сварочный ток; для наблюдения за силой тока сварочная установка должна иметь амперметр;

б) слишком быстрое продвижение дуги;

в) большой диаметр электрода;

г) перегрев электрода, вызывающий слишком быстрое его плавление при недостаточном прогреве основного металла.

Дефектом является и подрез, представляющий углубление в основном металле вдоль края валика. Подрез уменьшает толщину основного металла и понижает прочность соединения. Вызывается подрез чрезмерной силой тока или медленным ведением дуги сварщиком.

При тонком свариваемом металле и большой силе тока глубина расплавления становится равной толщине металла, металл проплавляется насквозь и с обратной стороны шва образуется натек, а иногда металл совсем вытекает и остается сквозное отверстие — прожог.

Для устранения прожога при сварке тонких листов применяют подкладки, устраняющие вытекание металла и отнимающие теплоту при сварке. Подкладки могут быть привариваемыми — из железа или стали толщиной 2—3 мм — или непривариваемыми — из красной меди возможно большего сечения.

Трещины могут образоваться как на наплавленном,

так и на основном металле, когда расплавленный металл шва не может беспрепятственно сжиматься от охлаждения.

Особенно резко это явление сказывается при сварке чугуна и стального литья.

Главным способом борьбы с появлением трещин служат подогрев изделия во время сварки и отжиг его после сварки.

Пористость наплавляемого металла возникает при применении ржавых электродов или с большим содержанием углерода. Признаком таких электродов является сильное разбрызгивание металла при горении дуги.

Контроль качества сварных швов при ремонте газогенераторных установок имеет главной своей целью определение герметичности (плотности).

Прежде всего шов осматривается и замеченные поправимые дефекты — подрез, прожог, непровар — устраняются подваркой дефектных мест. В необходимых случаях дефектные места (непровар, шлаковые включения) должны быть вырублены.

Испытание герметичности можно производить водой, сжатым воздухом, керосином.

При испытании водой полая деталь (например, бункер, компенсатор, воздушная камера топливника) заглушается деревянными пробками или железными заглушками на резиновых прокладках. Во внутреннюю полость наливается вода. Неплотности обнаруживаются по просачивающейся воде.

Подготовка к испытанию сжатым воздухом ведется так же, как и к испытанию водой. Снаружи испытываемая деталь при помощи кисти покрывается раствором мыла в горячей воде. Во внутреннюю полость подается воздух от компрессора или ручного шинного насоса. Поднимать давление выше 0,5 ат не следует во избежание повреждения детали.

Мыльные пузыри, появляющиеся на поверхности швов, указывают дефектные места.

Подготовка к испытанию швов керосином заключается в окраске их с одной стороны водяной меловой краской. После высыхания меловой окраски другую сторону шва покрывают керосином.

Вследствие большой ползучести керосина он проникает через неплотности, и на меловой окраске появляются керосиновые пятна.

Обнаруженные дефекты устраняются подваркой, и изделие вторично испытывается. Неиспытанные детали газостановки не должны допускаться в сборку, так как в незамеченные неплотности произойдет подсос воздуха; заварка же их на собранной машине окажется неудобной и не обеспечит

должного качества и производительности. Кроме того, контроль качества швов поможет сварщику обнаруживать ошибки в работе, устранять их и тем повышать свою квалификацию.

### Ремонт газогенераторных установок

Основные причины неисправностей в деталях газостановок следующие:

- а) воздействие высоких температур;
- б) разъедание газами и кислотами;
- в) сотрясения, сопровождающие нормальную работу машин и вызывающие утомление металла;
- г) удары и поломки вследствие аварий;
- д) слабая конструкция, неправильный монтаж.

Возникающие при этом дефекты носят следующий характер:

- 1) коробление; прогары в виде щелей, отверстий (наблюдаются главным образом в топливниках);
- 2) разъедание металла в виде уменьшения толщи стенок и появления отверстий (в бункере, очистителях, трубопроводах);
- 3) трещины, рванины, вмятины, прогибы (в деталях крепления, патрубках, компенсаторах, люках).

Камера горения (топливник) работает в наиболее тяжелых условиях, вне возможности наблюдения за ее состоянием, а неисправность ее резко ухудшает процесс газификации. Поэтому ремонту ее должно быть уделено наиболее серьезное внимание.

### Ремонт топливников

Нормальные топливники изготавливаются из стального литья; наиболее целесообразно их ремонтировать электродуговой сваркой. Чаще всего прогорают горловина и юбка топливника, иногда наблюдаются трещины и во внутренних стенках кольцевого воздушного канала.

Незначительные по размерам раковины и трещины желательно сразу же устранить заваркой.

Если такой топливник будет продолжать работать, то дефекты очень быстро увеличатся, ремонт их будет сложнее и дороже.

Перед заваркой трещин в камере газификации необходимо произвести следующую подготовку:

- 1) в концах трещин высверлить отверстия диаметром около 10 мм;

2) зубилом разрубить с двух сторон фаски глубиной не менее 3 мм, удалить алитированный слой с поверхности топливника в зоне будущего шва шлифовальным камнем или зубилом.

Во избежание трещин нельзя вести сварку топливника на морозе или под дождем; целесообразнее организовать подогрев. Опыты показывают, что подогрев свариваемого топливника лишь до 150—200° уже оказывает благоприятное действие на качество шва; лучшие результаты обеспечиваются нагревом до 600—700° (красное каление).

При отсутствии специальной печи подогрев можно вести на жаровне с древесным углем.

Шов, наложенный электросваркой, должен перекрывать трещину с концов не менее чем на 10 мм.

В тех случаях, когда юбка имеет открытую с нижнего края трещину и наблюдается коробление ее стенок, перед подготовкой шва юбку в горячем состоянии необходимо выправить кузнечным способом.

Если прогар юбки значительный и ремонт предполагается осуществить постановкой заплата, нужно принять ряд мер, устраняющих возможность появления трещин вследствие сжатия наплавленного металла при его охлаждении:

- 1) заплата должна иметь сильно округленные углы;
- 2) заплате перед постановкой нужно придать выпуклую форму, вытягивая металл в ее центре ударами молотка с выпуклым бойком;
- 3) сварку вести в подогретом состоянии;
- 4) обеспечить медленное и равномерное охлаждение заваренного топливника, для чего топливник зарывается в сухой теплый песок, золу или укрывается листами асбеста.

Износ резьбы футорки, неисправность, встречающаяся очень часто, ремонтируется следующим способом.

Изготавливают метчик с тем же шагом и профилем резьбы, что и у нормальной футорки, но диаметр его делают на 2—3 см больше. Этим метчиком проходят отверстие камеры, а футорку изготавливают новую, соответственно увеличенного диаметра. Возможно использование и старой футорки, расширенной в горячем состоянии, путем забивки внутрь отверстия конической оправки. Резьба в этом случае также выполняется на токарном станке.

При значительных повреждениях кольцевого воздушного канала вся камера газификации бракуется и заменяется новой камерой нормальной конструкции из стального литья, а при отсутствии последней — сваркой камеры, изготавливаемой на предприятии или ЦРМ.

Ремонт остальных деталей и узлов газогенераторных установок обычно осуществляется заваркой трещин, постановкой заплат, устранением вмятин и коробления путем правки входную или с подогревом. Особенно тщательную правку необходимо делать у горловины люков, а также крышек для них, так как коробление в этом случае является причиной плохой работы прокладки, следовательно и подсоса воздуха.

В процессе правки торцы горловины необходимо выверять по поверочной плитке на краску. Окончательная подгонка торца достигается опиловкой. Далее выплавленный торец промазывается краской (светлой) и служит шаблоном для проверки правильности крышки люка.

Детали подвески газогенераторной установки к раме машины, имеющие трещины и обрывы, ремонтируются заваркой этих трещин, а также постановкой дополнительных усиливающих полос и ребер.

Чтобы избежать внутренних напряжений, появляющихся в этих деталях от большого количества наплавленного металла, рекомендуется вести сварку с небольшим подогревом, а готовую конструкцию отжигать (на костре).

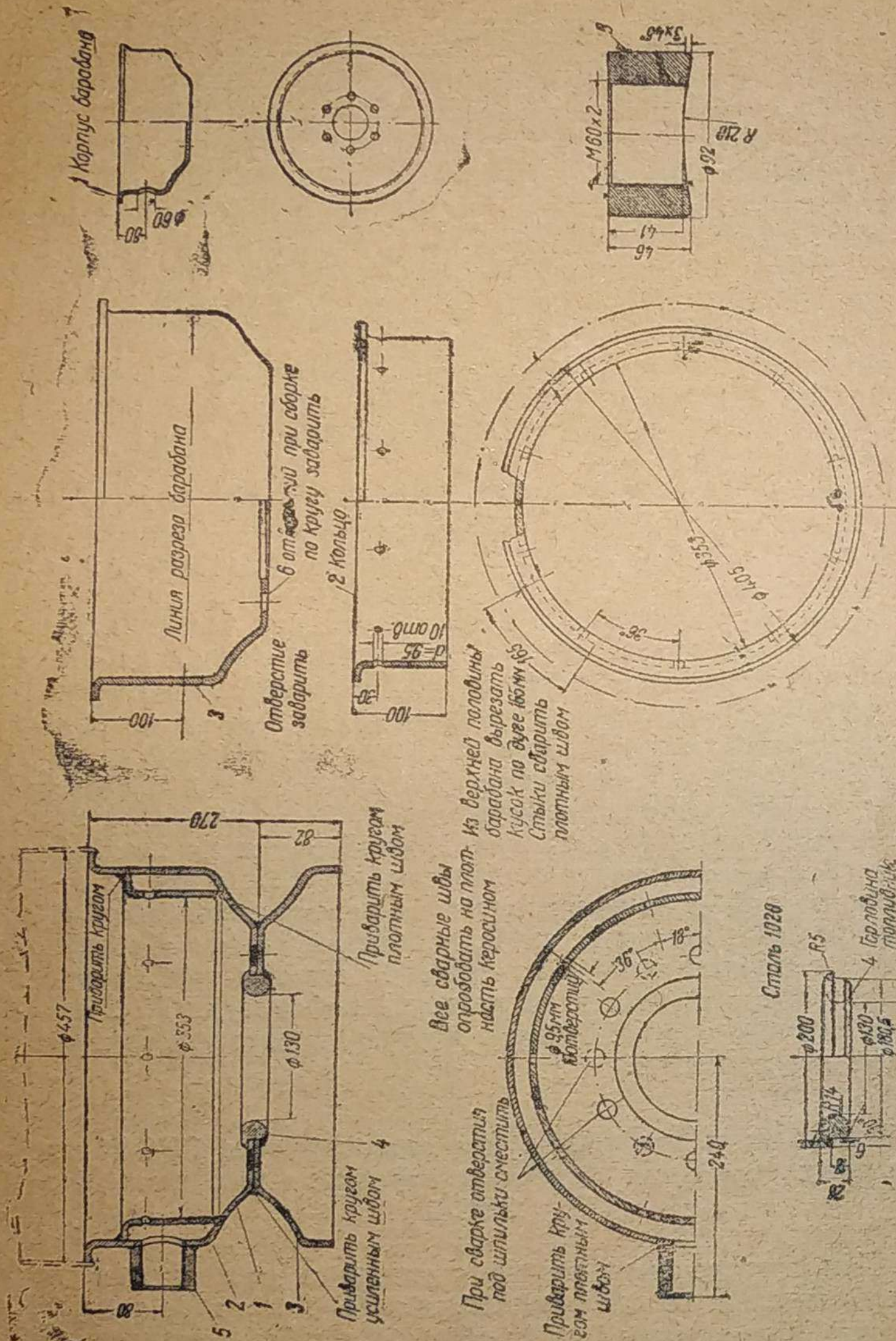
Вообще же необходимо помнить, что при большом количестве наплавленного металла усадка его влечет за собой появление значительных деформаций и внутренних напряжений; поэтому при ремонте следует стремиться к возможно меньшему количеству швов и меньшему их сечению.

В настоящее время широкое распространение получили методы НАТИ по восстановлению газогенераторов путем переделки или замены топливников. Первый метод заключается в частичном использовании литых топливников путем их переделки, второй — в замене топливника новым, упрощенной конструкции. Оба метода не требуют стального литья и осуществляются сваркой деталей из листовой стали и труб. Техника таких работ освещена в технической информации № 2 автотранспортного отдела. Рабочие чертежи подготовлены и разосланы предприятиям.

### Изготовление топливника для газогенератора ЗИС-21 из утильных тормозных барабанов передних колес автомашины ЗИС-5

Для изготовления такого топливника расходуются два барабана. Один из них разрезается на две части (на токарном станке), и из конусной части образуется юбка, а из цилиндрической — внутренняя стенка воздушного канала.

Для этой цели из цилиндрической части вырезается кусок



длиной по дуге в 150 мм и снимается фаска для станкового шва. Далее цилиндрическая часть подгибается до совпадения кромок, примеряется к внутренней полости верхнего барабана и сваривается по стыку. После этого размечаются и сверлятся 10 отверстий для фурм.

В верхнем барабане размечается и обрабатывается путем обслерливания, вырубки, опиловки отверстие для втулки футорки.

Втулка обтачивается и нарезается на футорке на токарном станке. Место прилегания к барабану может быть также обработано или на токарном станке (барштангой) или вручную.

Горловина вытачивается из болванки в виде кольца, изготовленного с помощью горновой сварки.

Все пять деталей топливника соединяются сваркой, причем особо качественной она должна быть в швах воздушного канала.

При монтаже этого топливника внутренний бункер надвигается до размеров, указанных на рисунке (стр. 10).

## Приложение

### Обмазка для электродов (по предложению В. М. Мешкало)

Материал обмазки состоит из: 1) печной золы от сжигания дров любой породы и 2) картофеля.

Картофель варится, очищается и тщательно разминается, как для приготовления пюре. Зола просеивается через мелкое сито.

На одну объёмную часть картофельного пюре берут три части воды. Смесь тщательно перетирается (в ступке или деревянной чашке) при постепенном приливании воды. Готовая масса должна быть совершенно однородной, без комков и иметь густоту сметаны.

Наносится обмазка обычно окунанием электродов в жидкость, налитую в высокий железный стакан.

Сушатся электроды в вертикальном положении около печи, хранятся в сухом месте.

93727  
1666  
1024  
VI 44-8  
Королевское  
№ 690638

Отв. редактор А. М. Гольдберг.

Л62692. Подписано в печать 10/ХІІ 1943 г. Зак. 1858. Тир. 1000.  
Объем 0,75 п. л. Уч. изд. л. 0,75. Зн. в п. л. 40.000:

Типография Профиздата. Москва. Крутицкий вал, 18.