

А
НАРКОМЛЕС СССР

Центральный научно-исследовательский институт механизаций
и энергетики лесной промышленности (ЦНИИМЭ)

М. Д. АРТАМОНОВ, Ю. В. МИХАЙЛОВСКИЙ и Б. С. ЦВЕТКОВ

0

630.37634.92
A-86

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ ТРАКТОРОВ
НА ЛЕСОВЫВОЗКЕ

Под общей редакцией М. Д. Артамонова

Утверждено Техническим отделом
Наркомлеса СССР

25803

Проверено

48

год



В книге дается описание принципов работы газогенераторных установок, процесса газификации топлива, конструкций тракторных газогенераторных установок и тракторных газовых двигателей. Большое внимание уделяется уходу за газогенераторными тракторами и их эксплуатации на лесозаготовках.

Книга рассчитана на механиков и трактористов, знакомых с основами физики и химии.

ВВЕДЕНИЕ

Использование древесины и отходов, получающихся при ее обработке, в качестве топлива для тракторов и автомашин является одним из основных вопросов, стоящих перед нашей лесной промышленностью.

При помощи паровых машин и газогенераторов отходы древесины на лесозаготовках могут превращаться в силовую энергию, служащую для получения электроэнергии и приведения в действие различных механизмов. Однако паровые тракторы и автомашины до сих пор не получили распространения в лесной промышленности вследствие громоздкости и большого веса парового котла.

Газогенераторные установки дают возможность заменить дорогое привозное жидкое топливо местным дровяным и древесноугольным топливом, всегда имеющимся на месте работы установки.

Особенно быстро легкие газогенераторы начали распространяться после 1920 г. во Франции, Бельгии, Австрии и других странах, не имеющих собственных источников жидкого топлива. Однако попытки применять газогенераторы для транспортных целей были и раньше. Первый газогенераторный грузовик был построен в Шотландии еще в 1905 г. Английская фирма «Торникрофт» давно применяла антрацитовые и древесные газогенераторы для моторных лодок. В 1920 г. во Франции появился газогенераторный танк и несколько газогенераторных тракторов.

Правительства некоторых западноевропейских стран, чтобы больше заинтересовать лиц, внедряющих газогенераторные автомобили и тракторы в свое хозяйство, снижают налог на газогенераторные автомобили и тракторы, снабжают владельцев газогенераторных машин твердым топливом по удешевленным ценам и т. д.

За границей больше всего распространены газогенераторные установки Имберт, Панар-Левассор и Гоен-Пулен.

В СССР легкие газогенераторы начали применяться примерно с 1920 г. Одним из первых начал применять газогенератор для тракторов С. И. Декаленков.

В 1927 г. появляются опытные конструкции газогенераторов Наумова, Карпова и др. В 1928 г. был проведен пробег из Ленинграда в Москву газогенераторных машин «Фиат» 1,5 т с газогенератором Наумова и французского грузовика «Сомюа» 3,5 т с газогенератором «Рекс». В 1931 г. состоялся конкурс Автодора на проекты газогенераторов, на который было представлено 9 проектов

Отв. редактор Н. С. Соловьев Техн. редактор С. И. Шмелькина

Москва, Уполномоченный Главлита А-7634

Сдано в набор 8/1 1939 г.

Подписано к печати 17/III 1939 г.

Объем 6 п. л.

Формат бумаги 60 × 92¹/₁₆

Индекс 4341

Знаков в печ. л. 48960

Заказ 75

Издан. № 7

Тираж 10.000 экз.

Цена книги 2 р. 30 к., переплет 75 к.

Тип. изд-ва „Крестьянская газета“, Москва, Сушевская, 21

советских конструкций газогенераторов. После этого в 1932 г. Автодором был проведен конкурс на готовые газогенераторные установки для тракторов. Газогенератор впервые появился в лесу в 1931/32 г. на Урале, где в Монетном леспромхозе работал французский газогенератор «Берлие». Испытывал его Уральский институт древесины. В 1933 г. газогенераторы Декаленкова работали на Максатихинской лесомашинной станции.

В 1934 г. в декабре Автодором был организован пробег газогенераторных автомашин по маршруту Москва—Ленинград—Москва, в котором участвовало 7 газогенераторных машин. Пробег показал, что ряд советских газогенераторов не уступает по своим качествам импортным, а также популяризировал среди широких масс трудящихся значение газогенераторного автомобиля для промышленности и сельского хозяйства Советского Союза.

В постановлении ЦК ВКП(б) и СНК СССР от 20 января 1935 г. и в решениях первой Всесоюзной конференции (1935 г.) по реконструкции лесной промышленности и механизации лесозаготовок особое внимание было уделено организации газогенераторных лесовозных баз и максимальному использованию для тракторов и автомашин местного древесного топлива.

28 февраля 1938 г. СНК СССР вынес специальное постановление о производстве газогенераторных тракторов и автомобилей в 1938—1940 гг. В июле—августе 1938 г. по распоряжению председателя Совета народных комиссаров СССР тов. В. М. Молотова был организован Всесоюзный газогенераторный автопробег, который показал, что советские газогенераторы стоят на высоком уровне техники.

Постановлением СНК СССР и ЦК ВКП(б) от 15 ноября 1938 г. лесная промышленность обязана перевести в 1939 г. свой авто-тракторный парк в основном на древесное топливо.

В настоящее время в лесной промышленности работают около 1 000 газогенераторных тракторов ЧТЗ «сталинец-60» и автомашин ЗИС. Некоторые лесовозные базы хорошо освоили эксплуатацию газогенераторов, благодаря чему тракторы и автомашины работают без перебоев и простоев. Однако есть еще много баз, которые недостаточно освоили эксплуатацию газогенераторных тракторов и автомашин.

Приказ Наркомлеса от 10 марта 1938 г. отмечает, что эксплуатация и внедрение газогенераторных машин в лесной промышленности проходит совершенно неудовлетворительно, тогда как вопрос о переводе парка тракторов и автомашин на древесное топливо на лесозаготовках имеет чрезвычайно важное значение.

Это замечание абсолютно верно.

Неудовлетворительная эксплуатация газогенераторных автомашин и тракторов объясняется невысокой квалификацией водителей, а также тем, что руководители тракторных баз не всегда знакомы с устройством и эксплуатацией газогенераторного парка.

Цель настоящего пособия — помочь эксплуатационникам газогенераторных лесовозных баз освоить и улучшить работу газогенераторных тракторов на лесозаготовках

Глава I

ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК И ПРОЦЕСС ГАЗИФИКАЦИИ ТОПЛИВА

Газогенераторной установкой называется система аппаратов, устанавливаемых на автомобиле или тракторе и обеспечивающих получение генераторного газа из твердого топлива, охлаждение, очистку и смешение газа с воздухом.

Газогенераторная установка состоит из газогенератора, охладителя, очистителя, смесителя газа с воздухом, вентилятора, системы трубопроводов и крепления.

Газогенератор служит для преобразования твердого топлива в генераторный газ и является основной частью всей газогенераторной установки. Процесс, протекающий в газогенераторе, т. е. преобразование твердого топлива в генераторный газ, называется газификацией топлива.

Газ при выходе из генератора имеет высокую температуру, а следовательно, малый удельный вес, что неблагоприятно отражается на мощности двигателя. Поэтому газ, поступающий в цилиндры двигателя, необходимо охладить до возможно низкой температуры. Охладители располагаются в местах, наиболее интенсивно омываемых воздухом.

В некоторых конструкциях газогенераторов тепло охлаждаемого газа используется для подогрева топлива и воздуха, поступающего для газификации. Обычно газогенераторная установка не имеет специальных охладителей. В этом случае газ охлаждается в очистителях, имеющих большие поверхности.

Перед поступлением в двигатель газ необходимо очистить от механических примесей (пыль, сажа и др.), которые могут загрязнить двигатель и вызвать быстрый его износ.

От этих примесей газ очищают в очистителях. В автотракторных установках применяются преимущественно сухие очистители.

Чтобы получить рабочую смесь, способную гореть в цилиндрах двигателя, генераторный газ нужно смешать с определенным количеством воздуха. Газ смешивается с воздухом в специальном аппарате, называемом смесителем. Подача воздуха к смесителю регулируется заслонкой, перестановка которой позволяет производить качественную регулировку газовой рабочей смеси.

Для розжига газогенератора применяется вентилятор, имеющий ручной или электрический привод. Некоторые газогенераторные установки не имеют вентиляторов, в них розжиг газогенератора производится с помощью двигателя или самотягой.

Система трубопроводов в газогенераторной установке служит для соединения между собой отдельных частей установки и всей установки с двигателем.

Горючий газ в газогенераторе образуется следующим образом: поджигают находящееся в газогенераторе топливо, которое при соединении с воздухом превращается (сгорает) в негорючий газ, состоящий главным образом из углекислоты и азота. В процессе горения топлива выделяется большое количество тепла, за счет которого нагреваются до высокой температуры лежащие рядом слои топлива. Продукты сгорания проходят через раскаленный слой угля, где происходит взаимодействие углекислоты с углеродом, в результате чего получается горючий газ — окись углерода.

Полученный таким способом газ называется воздушным газом, который имеет сравнительно низкую теплотворную способность. Для использования избыточного тепла газогенератора, а также для охлаждения шахты и газа в генератор подают небольшое количество воды или водяного пара. В автотракторных газогенераторах для этого используют влагу, выделяющуюся в генераторе из топлива. При прохождении водяного пара через слой раскаленного угля в результате их взаимодействия образуются горючие газы — окись углерода и водород. Таким образом, водяные пары, которые подводятся в генератор, обогащают газ окисью углерода и водородом и понижают температуру в газогенераторе, а следовательно, и температуру выходящего газа.

Газ, полученный указанным способом, называется смешанным, или генераторным газом. Очень часто этот газ также называют силовым, или газом Даусона.

В настоящее время во всех конструкциях автотракторных газогенераторов применяется процесс газификации твердого топлива по способу получения смешанного газа.

Все автотракторные газогенераторы, в зависимости от способа ведения процесса газификации, можно разделить на три группы: 1) прямого, 2) обратного (опрокинутого) и 3) горизонтального процесса газификации.

Работа газогенератора по прямому процессу газификации (рис. 1) заключается в следующем: в загруженный топливом газогенератор, под колосниковую решетку, подводится воздух с водяным паром. Поступление воздуха под колосниковую решетку и перемещение газа в газогенераторе вызываются всасывающим действием двигателя. На колосниковой решетке кислород воздуха соединяется с углеродом топлива, в результате чего образуется углекислота. Образование углекислоты сопровождается значительным выделением тепла, вследствие чего температура в этой части газогенератора устанавливается примерно $1100\text{--}1300^\circ\text{C}$.

Полученное в нижней части газогенератора тепло расходуется на нагрев соседних слоев топлива, перегрев водяного пара, нагрев образовавшегося газа, нагрев стенок газогенератора и пр. Эта часть газогенератора называется зоной окисления или горения, она располагается над колосниковой решеткой на высоте $120\text{--}150\text{ мм}$.

Продукты горения и перегретый водяной пар, поднимаясь выше,

попадают в восстановительную зону, где углекислота и водяной пар под действием раскаленного углерода превращаются в окись углерода и водород. Этот процесс превращения углекислоты и водяного пара в горючие газы протекает с поглощением тепла, полученного в окислительной зоне.

Восстановительная зона является основной в газогенераторном процессе, она должна обеспечить полное протекание указанных реакций; температура в этой зоне должна быть $900\text{--}1100^\circ$, а высота $200\text{--}300\text{ мм}$.

Зона окисления и зона восстановления вместе называются активной зоной. Часть газогенератора, где помещается активная зона, называется топливником, или камерой горения.

Поднимаясь выше, продукты газификации поступают в зону сухой перегонки, где находящееся топливо нагревается до температуры 300°C и выше.

В этой зоне выделяются продукты сухой перегонки, состав которых зависит от газифицируемого топлива. При газификации смолистых топлив (дрова, торф, солома и др.) продукты сухой перегонки будут содержать углекислоту, окись углерода, водород, метан, смолу и др. При газификации бессмольных топлив (древесный уголь, кокс, карбонит и др.) эти продукты будут состоять в основном из водорода, метана, этилена, углекислоты и окиси углерода.

Затем продукты сухой перегонки и продукты газификации проходят через зону подсушки, где захватывают с собой влагу топлива, и выходят из газогенератора.

Таким образом, в результате прямого процесса газификации получают следующие продукты: газы основного процесса, газы сухой перегонки, пары смол (для топлив, содержащих смолы) и пары воды.

Если по прямому процессу газифицируется смолистое топливо, то смолы, попадая вместе с газом в двигатель, могут вывести его из рабочего состояния. Очистка газа от смол требует установки сложных и громоздких очистителей, что для автотракторных газогенераторных установок невозможно. Поэтому для газогенераторов, работающих по прямому процессу газификации, можно использовать только топливо, не содержащее смол.

Работа газогенератора по обратному процессу газификации (рис. 2) заключается в следующем. Воздух за счет разрежения, создаваемого двигателем, поступает через специальные фурмы или щели в среднюю часть газогенератора, где кислород соединяется с углеродом топлива. Затем газы опускаются ниже и поступают в восстановительную зону, где происходит восстановление углекислоты в окись углерода, а также разложение паров смол, уксусной кислоты и др.

Выше зоны горения располагаются зона сухой перегонки и зона подсушки, которые получают тепло за счет лучеиспускания от раскаленного топлива, находящегося в зоне горения. В зоне сухой перегонки выделяются продукты сухой перегонки топлива, а в зо-