

**ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГАЗПРОМ ТЕХНИКУМ НОВЫЙ УРЕНГОЙ»**

---

УТВЕРЖДЕНЫ  
Учебно-методическим советом  
ЧПОУ «Газпром техникум  
Новый Уренгой»  
Протокол № 5 от «28» августа 2023 г.

Направление: ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**по выполнению учебно-тренировочного задания**  
**на натурном средстве обучения «Дизельная электростанция»**  
**Учебного полигона ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой»**  
**по теме «Пуск и останов дизель-электрического генератора»**

Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация  
электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Квалификация: техник

Новый Уренгой, 2023

## АННОТАЦИЯ

Методическая разработка по выполнению учебно-тренировочного задания «Пуск и останов дизель-электрического генератора» на Учебном полигоне ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой» предназначена для организации и проведения обучения студентов в форме практической подготовки при реализации учебной практики в рамках освоения профессии рабочего и адресована студентам специальности подготовки среднего профессионального образования, 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, а также педагогическим работникам, организующим выполнение студентами данного учебно-тренировочного задания.

В ходе выполнения учебно-тренировочного задания студентами приобретаются умения ручного пуска и останова дизель-электрического генератора дизель-генераторной установки, используемой в качестве аварийного источника электроснабжения при ее установке в условиях действующих производственных объектов ПАО «Газпром».

Методическая разработка может быть использована при организации обучения рабочих дочерних обществ ПАО «Газпром» при освоении программы профессионального обучения по профессии «Машинист двигателей внутреннего сгорания».

### Сведения о документе:

1 РАЗРАБОТАНЫ	ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой»
2 УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ	на заседании кафедры электротехнических специальностей и рекомендованы к применению Протокол № 5 от «26» января 2023 г. Заведующий кафедрой электротехнических специальностей <u>Машинист</u> Е.Г. Константинова
3 СРОК ДЕЙСТВИЯ	5 лет
4 ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ	«01» сентября 2023 года

© Разработка и оформление ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой»

Распространение настоящего документа осуществляется в соответствии с действующим законодательством и соблюдением правил, установленных ПАО «Газпром».

**Список исполнителей:**

Заместитель директора по учебно-  
производственной работе

ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой»

Д.Ю. Плешков

Заведующий (производственной) мастерской

ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой»

К.А. Гапшенко

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Актуальность и обоснование создания методической разработки.....	7
2 Технические требования к дизель-электрическим станциям, предназначенным в качестве аварийных источников электроснабжения на объектах ПАО «Газпром».....	8
3 Состав натурального средства обучения «Дизельная электростанция».....	13
4 Порядок выполнения учебно-тренировочного задания «Пуск и останов дизель-электрического генератора».....	17
5 Показатели и критерии оценивания результата обучения при выполнении учебно-тренировочного задания «Пуск и остановдизель-электрического генератора».....	19
Заключение.....	21
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	22

## Введение

В составе Частного профессионального образовательного учреждения «Газпром техникум Новый Уренгой» (далее – Техникум) функционирует Учебный полигон, включающий в себя целый ряд учебных тренажеров, предназначенных для осуществления образовательной деятельности в форме практической подготовки.

В соответствии с Федеральным законом [1] практическая подготовка - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции по профилю соответствующей образовательной программы, а качество образования - комплексная характеристика образовательной деятельности и подготовки обучающегося, выражающая степень их соответствия федеральным государственным образовательным стандартам, образовательным стандартам, федеральным государственным требованиям и (или) потребностям физического или юридического лица, в интересах которого осуществляется образовательная деятельность, в том числе степень достижения планируемых результатов образовательной программы.

Таким образом, организация образовательной деятельности студентов Техникума в форме практической подготовки через развитие практических навыков и компетенций способствует и обеспечивает повышение качества профессионального образования в целом.

В соответствии с Положением [4] практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Согласно требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальностям [2] практика делится на два вида: учебная и производственная. Как правило, учебная практика проводится в образовательной организации, а производственная – на предприятиях и в организациях, осуществляющих деятельность по профилю профессиональной образовательной программы.

Согласно Порядка [3] обучающиеся, получающие среднее профессиональное образование, осваивают профессию рабочего, должность служащего (одну или несколько) в соответствии с перечнем профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение, в

рамках образовательной программы среднего профессионального образования.

Профессией рабочего, соответствующей кадровым потребностям региональных предприятий нефтегазового комплекса ПАО «Газпром», производственные газодобывающие, газотранспортные и газоперерабатывающие мощности которых территориально расположены вблизи города Новый Уренгой и которую осваивают студенты Техникума специальности подготовки 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, является «Машинист двигателей внутреннего сгорания», что обусловлено согласно Стандарта [6] наличием на объектах ПАО «Газпром» автономных источников электроснабжения (дизель-генераторные установки) для обеспечения аварийного электроснабжения потребителей I категории и особой группы потребителей I категории по надежности электроснабжения (освоение данной рабочей профессией студентами Техникума обусловлено потребностью таких дочерних обществ ПАО «Газпром», как ООО «Газпром добыча Уренгой», ООО «Газпром добыча Ямбург», ООО «Газпром переработка», ООО «Газпром трансгаз Югорск» и др.).

Следовательно, проведение учебной практики в условиях Учебного полигона Техникума при освоении студентами профессий рабочих, позволяет реализовать подходы в обеспечении качества образования студентов, а значит и соответствие их профессиональной подготовки требованиям, предъявляемым региональными дочерними обществами ПАО «Газпром».

## **1 Актуальность и обоснование создания методической разработки**

Актуальность создания методической разработки по выполнению учебно-тренировочного задания «Пуск и останов дизель-электрического генератора» на натурном средстве обучения «Дизельная электростанция» обусловлена вводом в эксплуатацию в 2023 году Учебного полигона Техникума, в составе которого функционируют целый ряд новых учебных тренажеров, методика проведения учебных занятий и практики с использованием образовательных возможностей которых ранее еще не разрабатывалась и осуществляется впервые.

В состав учебно-тренажерного комплекса Учебного полигона Техникума входит натурное средство обучения «Дизельная электростанция», состав которого подробно приведен в разделе 3.

Обоснованием данной методической разработки являются требования Стандарта [6] к наличию источников аварийного электроснабжения на объектах ПАО «Газпром», предназначенных для обеспечения работы электроприемников I и особой группы электроприемников I категории по надежности электроснабжения объектов ПАО «Газпром». В качестве источников аварийного электроснабжения на объектах ПАО «Газпром», как правило, используют дизельные электростанции напряжением 0,4 Киловольт.

Необходимость наличия необходимых умений по техническому диагностированию двигателей внутреннего сгорания дизель-генераторных установок установлена Профессиональным стандартом [5], в соответствии с которым «Машинист двигателей внутреннего сгорания» должен обладать умениями «Производить пуск и останов при выводе в ремонт и вводе в эксплуатацию ДЭС», «Выполнять оперативные переключения на оборудовании, устройствах и технологических системах» трудовой функции «Выполнение технических мероприятий по выводу в ремонт и вводу в эксплуатацию ДЭС, ведение контроля над ремонтом», код А/03.3.

Данная методическая разработка представляет собой методику проведения в необходимом объеме и оценивания выполнения студентами учебно-тренировочного задания «Пуск и останов дизель-электрического генератора» с целью приобретения студентами Техникума умений при проведении учебной практики в рамках образовательной деятельности при осваивании профессии рабочего «Машинист двигателей внутреннего сгорания».

## **2 Технические требования к дизель-электрическим станциям, предназначенным в качестве аварийных источников электроснабжения на объектах ПАО «Газпром»**

Стандартом [6] определены технические требования к аварийным дизельным электростанциям, представленные ниже в данном разделе методической разработки.

По типу исполнения аварийные электростанции подразделяются на стационарные и контейнерные.

Оборудование и системы аварийной электростанции стационарного исполнения должны входить в состав объекта и монтироваться на объекте специализированной организацией в соответствии с проектом электростанции.

Аварийные электростанции с поршневым приводом мощностью до 2000 Киловатт и газотурбинные установки – независимо от мощности, как правило, следует выполнять в контейнерах.

Автоматизация электростанций должна обеспечивать выполнение задач, предусмотренных третьей степенью автоматизации.

Аварийные электростанции должны обеспечивать гарантированную работу электроприемников первой категории с минимальным технологическим перерывом.

Дизельная электростанция должна обеспечивать работу на холостом ходу при номинальной частоте вращения в течение не менее 30 минут и допускать длительную работу при минимальных (малых) нагрузках (до 25 процентов от номинальной мощности).

Для аварийной дизельной электростанции должны быть предусмотрены мероприятия по подготовке к быстрому приему нагрузки.

Аварийные дизельные электростанции, находящиеся в режиме автоматического дежурства, следует не менее одного раза в месяц подвергать периодическому опробованию работоспособности в холостом режиме либо под частичной нагрузкой и не менее двух раз в год (в наиболее жаркий и холодный периоды года) – под номинальной эквивалентной нагрузкой продолжительностью не менее 1 часа.

Аварийная защита дизельной электростанции по всем показателям, кроме понижения давления масла, недопустимого повышения температуры охлаждающей жидкости, тока короткого замыкания и максимальной частоты вращения двигателя, должна быть отключаемой (с переводом на предупредительную сигнализацию).



Система регулирования частоты вращения дизеля должна обеспечивать следующие показатели:

— Номинальный наклон регуляторной характеристики дизеля должен быть от 3 до 4 процентов включительно

— Степень непрямолинейности регуляторной характеристики дизеля не должна превышать 1,0 процент при наклоне регуляторной характеристики более 2 процента

— Степень рассогласования нагрузки при параллельной работе дизелей не должна превышать 7,5 процентов.

Аварийные электростанции в ненагруженном состоянии должны обеспечивать запуск асинхронных короткозамкнутых электродвигателей с пусковым током кратностью до 7 номинального значения и мощностью не менее 50 процентов при мощности электроагрегата до 500 Киловатт и не менее 35 процентов (от номинальной мощности электроагрегата) при мощности электроагрегата до 1000 Киловатт.

Дизельное топливо, используемое для дизельной электростанции аварийного электроснабжения должно соответствовать требованиям стандарта 305, выдерживать пробу на медную пластинку и не содержать водорастворимых кислот и щелочей, а также механических примесей и воды.

Топливный бак должен размещаться в соответствии с требованием изготовителя дизельного электроагрегата. Емкость топливного бака дизельной электростанции контейнерного исполнения должна обеспечивать работу дизельного электроагрегата в течение 8 часов, но не должна превышать 1000 литров. Необходимость поставки топливного бака и его емкость для стационарной дизельной электростанции либо возможность использования емкостей склада горючесмазочных материалов определяются проектом электростанции.

Производительность топливоподкачивающих насосов должна превышать расход топлива при работе дизельной электростанции с полной нагрузкой.

На складе топлива для аварийной дизельной электростанции следует предусматривать пополняемый трехсуточный запас топлива в зонах с умеренным климатом и десятисуточный – в зонах холодного климата. На топливных баках необходимо предусматривать смотровые и технологические люки.

Масляная система должна обеспечивать автоматизированную заправку расходного масляного бака, автоматический долив масла в циркуляционный масляный бак или картер двигателя (в зависимости от типа дизеля), подогрев масла в холодное время года, а также его слив за пределы электростанции.

В системах охлаждения ДЭС следует использовать рекомендуемые изготовителями незамерзающие охлаждающие жидкости.

При электростартерном пуске от аккумуляторной батареи надежный пуск двигателя должен обеспечиваться не более чем с трех попыток, продолжительность времени включения стартера, в зависимости от типа дизеля и системы пуска, должна быть в пределах от 3 до 12 секунд. Емкость аккумуляторных батарей должна обеспечивать не менее шести последовательных пусков (без подзарядки аккумуляторных батарей), начиная с холодного состояния, при котором гарантируется пуск.

При пневматическом цилиндровом пуске и пневмостартерном пуске с использованием запаса сжатого воздуха вместимость пусковых баллонов должна обеспечивать не менее пяти пусков двигателя (без пополнения пусковых баллонов воздухом), начиная с холодного состояния, при котором гарантируется пуск.

Время пуска прогретой дизельной электростанции от подачи команды на пуск до готовности к принятию нагрузки должно соответствовать требованиям технологических процессов объекта, для электроснабжения которого она установлена, техническому заданию на ее разработку.

Выпускная система должна обеспечивать отвод выпускных газов за пределы дизельной электростанции, снижение уровня шума и слив конденсата из глушителя за пределы электростанции.

Оборудование и системы дизельной электростанции контейнерного исполнения монтируют в утепленном контейнере. Как правило, контейнер разделяют на два отсека: машинный и электротехнический.

Конструктивное исполнение контейнера должно обеспечивать нормальную работу, безопасную и удобную эксплуатацию оборудования, минимальный объем монтажных и пусконаладочных работ (все основное и вспомогательное оборудование должно быть смонтировано в контейнере, в том числе насос подкачки топлива).

Конструкция, габариты и прочность контейнера должны обеспечивать возможность его транспортировки автомобильным, водным и железнодорожным транспортом.

Следует предусмотреть возможность сбора и вывода наружу горючесмазочных материалов, попавших на пол контейнера.

Система отопления электростанции контейнерного исполнения должна быть электрической с использованием тепловентиляторов для обогрева внут-

ренного помещения станции и подачи подогретого воздуха в нижнюю часть контейнера в холодное время года.

Электрическую систему отопления помещения дизельной электростанции возможно резервировать от теплосети объекта водяным отоплением. В качестве приборов водяного отопления возможно использование радиаторов, смонтированных над полом контейнера под дизелем, и водяного калорифера с обдувом электровентилятором для обеспечения подачи подогретого воздуха в нижнюю часть контейнера.

Система отопления контейнерных дизельных электростанции должна выполняться с учетом климатических зон и обеспечивать возможность ввода в работу после пребывания электростанции при температурах ниже 8 градусов Цельсия с заправленными системами как при наличии, так и при отсутствии внешнего источника электроснабжения. При этом длительность подготовки дизельной электростанции к пуску при температуре наружного воздуха минус 40 градусов Цельсия должна составлять не более 60 минут (для мощностей более 1000 Киловатт – до 120 минут), включая время пуска подогревателя.

Контейнер дизельной электростанции для забора и выброса воздуха при работе блока охлаждения должен быть оборудован управляемыми воздушными клапанами (створками) с электроприводом и встроенным электрообогревом. Клапаны (створки) должны иметь конструкцию, исключающую примерзание открывающихся поверхностей к проемам, а также ручной (дублирующий) привод.

Система отопления в холодное время года должна обеспечивать в контейнере температуру в диапазоне от 10 до 15 градусов Цельсия, в пространстве между полом и фальшполом – не ниже 8 градусов Цельсия, а в электротехническом отсеке – от 18 до 25 градусов Цельсия. Необходимо исключить влияние вентиляционного воздуха в холодное время года на датчик температуры воздуха внутри контейнера.

Система вентиляции должна обеспечивать температуру воздуха в отсеке двигателя не более 50 градусов Цельсия.

В электростанции стационарного исполнения состав системы отопления и вентиляции должен определяться ее проектом, при этом система должна обеспечивать: подачу воздуха для работы электроагрегатов и вентиляцию ее помещений, температуру воздуха в помещениях в холодное время года – не ниже 15 градусов Цельсия.

Машинный зал с электроагрегатами должен иметь приточную и естественную вентиляцию.

Производственные помещения стационарной электростанции должны иметь естественное и искусственное освещение.

Электростанция контейнерного исполнения должна быть оборудована следующими системами электрического освещения:

— Рабочее освещение – 220 Вольт переменного тока от шкафа собственных нужд контейнера, при этом уровень освещенности от рабочего освещения дизельной электростанции должен составлять не менее 100 люкс – на местах управления, 50 люкс – на местах обслуживания, 10 люкс – для пола и проходов между оборудованием

— Аварийное освещение – 24 Вольт от аккумуляторных батарей

— Наружное освещение – 220 Вольт переменного тока от шкафа собственных нужд контейнера с управлением по сигналам фотореле в зависимости от наружной освещенности

— Ремонтное освещение – через понижающий трансформатор в соответствии Правилами устройства электроустановок для помещений с повышенной опасностью.

Освещенность панелей и пультов в отсеках дизельной электростанции, где не предусмотрено постоянное пребывание персонала, должна составлять не менее 30 люкс.

Помещение дизельной электростанции должно относиться к помещению с пожароопасной средой категории III и иметь систему автоматического газового пожаротушения.

Система пожарной безопасности должна включать: автоматическую установку пожарной сигнализации, автоматическую установку пожаротушения, охранные и пожарные извещатели (в том числе ручные), первичные средства пожаротушения. Аварийные и предупредительные сигналы системы пожарной безопасности электростанции должны выводиться на пульт управления технологическим объектом.

Аварийная электростанция должна быть оборудована ручными пожарными извещателями, удовлетворяющими требованиям по минимальной температуре наружного воздуха. Электропитание системы пожарной безопасности – от шкафа собственных нужд контейнера и отдельной аккумуляторной батареи.

### 3 Состав натурального средства обучения «Дизельная электростанция»

Натурное средство обучения представляет собой дизель-генераторную установку типа АД-50С-Т400-2РНМ7 в блок-контейнерном исполнении.

В таблице 1 представлены технические характеристики учебного тренажера «Дизель-генераторная установка».

Таблица 1 – Технические характеристики

Наименование характеристики, единица измерения	Значение характеристики
Мощность номинальная, кВт	50
Мощность номинальная, кВА	62,5
Мощность максимальная, кВт	55
Мощность максимальная, кВА	68,7
Коэффициент мощности	0,8
Напряжение, В	400/230
Количество фаз	3
Частота, Гц	50
Номинальный ток, А	90
Объём системы охлаждения, л	21,4
Объём топливного бака	150
Расход топлива при 50% мощности л/ч	7,2
Расход топлива при 75% мощности л/ч	10,5
Расход топлива при 100% мощности л/ч	13,7
Автономная работа на 75% нагрузки без дозаправки	10,9
Степень автоматизации	2 (автозапуск)
Установленный аккумулятор Ah/V	2x60/12
Габаритные размеры (Д;Ш;В; мм)	1900x870x1180

Электростанция АД-50С-Т400-2РНМ7, работающая на дизельном топливе, используется для обеспечения аварийного или основного источника электроснабжения. В номинальном режиме нагрузка может составлять не более 50 Киловатт и не менее 15 Киловатт. При условии кратковременной нагрузки, дизельный генератор может выдавать максимальную мощность 55 Киловатт, но

не более установленного инструкцией по эксплуатации периода. Обычно - не более часа. Генераторы закрытого исполнения – это эффективная защита от неблагоприятных погодных условий, дождя, влаги и пыли. Все генераторы имеют возможность подключения системы автоматического запуска. Контроль и автоматический запуск генератора (питание резервированных потребителей) в случае отключения напряжения центральной электросети осуществляют блоки автоматического ввода резерва.

В состав входят следующие основные системы:

- Дизельный двигатель
- Синхронный силовой генератор трехфазный, бесщеточный, одноопорный оборудован системой автоматического регулирования напряжения
- Установленный стандартный бак для топлива, снабженный удобной горловиной и сливным краном в нижней части, детали упрощают процесс заправки и слива топлива в случае необходимости
- Аккумуляторная батарея
- Система управления дизельной электростанцией на базе микропроцессорного контроллера, обеспечивающая полный контроль работы установки и высокий уровень защиты систем; снабжена multifункциональным дисплеем с русифицированным интерфейсом
- Радиатор охлаждения жидкостного типа, с принудительным обдувом
- Выходной автомат защиты (автоматический выключатель)
- Электростартер
- Зарядный генератор
- Регулятор частоты вращения оборотов механический или электронный в зависимости от модификации двигателя
- Статическое зарядное устройство аккумуляторных батарей
- Датчик давления масла
- Система защиты по низкому уровню и высокой температуре охлаждающей жидкости
- Воздушный фильтр для стандартных условий работы дизельгенератора
- Стандартный промышленный глушитель
- Фильтр масляный, фильтр топливный, фильтр воздушный

— Паспорт изделия и руководство по эксплуатации дизельной электростанции и двигателя на русском языке

— Гарантийный талон с листом технического обслуживания

— Протокол заводских испытаний на нагрузочном стенде

Общий вид электростанции АД-50С-Т400-2РНМ7 представлен на рисунке 1, цифровые обозначения на котором относятся к следующим основным конструктивным элементам:

— 1. Рама

— 2. Панель управления

— 3. Генератор

— 4. Воздушный фильтр

— 5. Турбина

— 6. Заливная горловина охлаждающей жидкости

— 7. Радиатор

— 8. Заливная горловина топлива

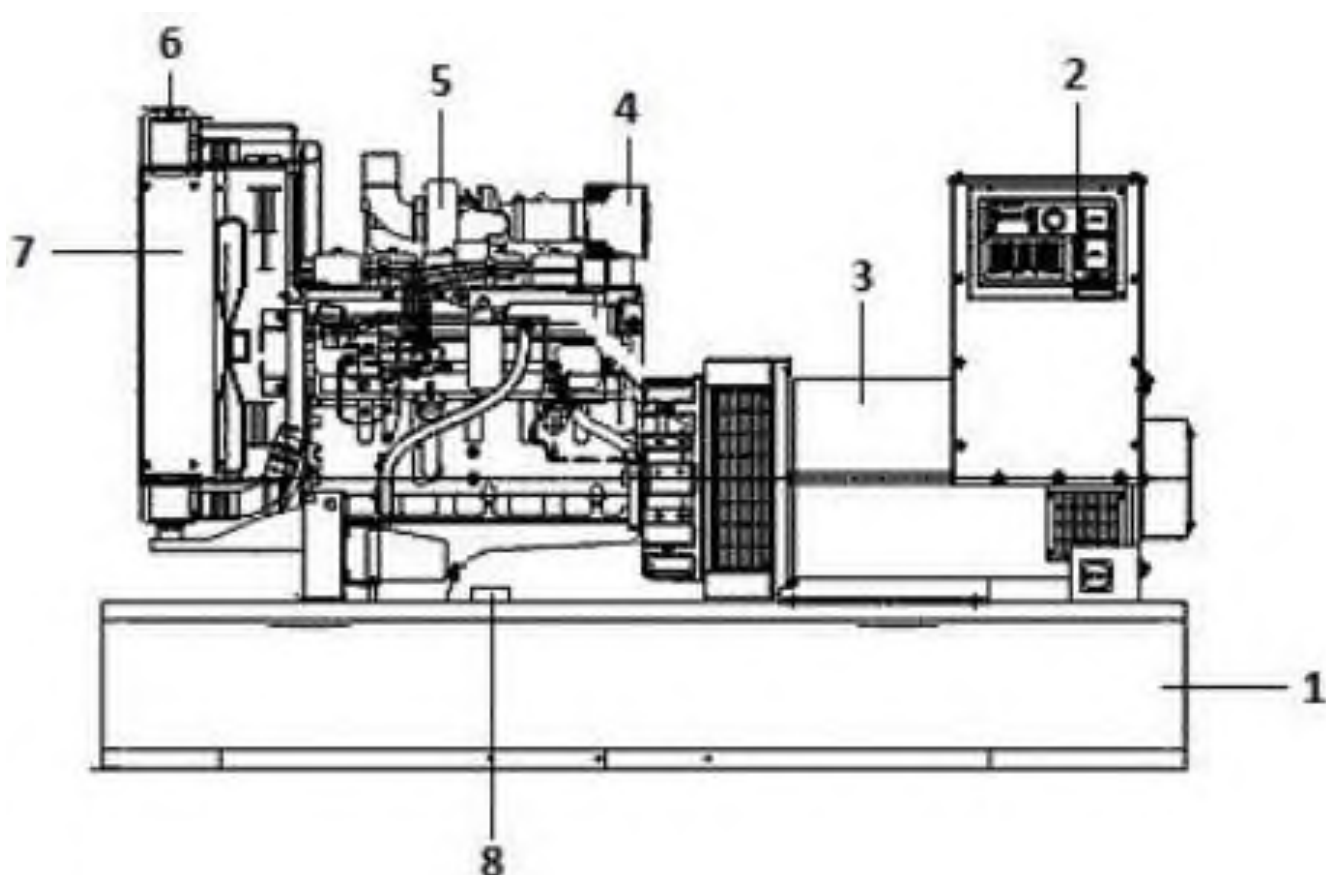


Рисунок 1 - Общий вид дизель-генераторной установки

Для управления установкой и контроля параметров применен универсальный контроллер. Генератор и двигатель установлены на прочной раме со

встроенным баком на демпфирующих виброопорах (виброгасителях). Рама и бак изготовлены из стального холоднокатанного листа толщинами от 1,5 до 5 миллиметров методом сварки. Соединения всасывающего и обратного трубопроводов топлива разнесены во избежание рециркуляции горячего топлива и для обеспечения отделения газов из топлива. Всасывающие трубопроводы имеют удлинитель, находящийся ниже минимального уровня топлива в баке. Нижняя точка бака оснащена дренажным вентиляем или заглушкой и находится в доступном месте для периодического удаления конденсата и осадка. Заливная горловина основного топливного бака располагается в легкодоступном месте. Для предотвращения попадания инородных веществ в горловину бака вставлена сетка с размером ячеек примерно 1,5 миллиметров. Бак оснащен указателем уровня топлива — либо визуальным индикатором, либо дистанционным электрическим. На раме смонтирован радиатор стандартных габаритов, достаточных для эффективного охлаждения двигателя. Радиатор, являющийся элементом системы охлаждения дизель-генераторной установки, установлен на генераторе перед дизелем, который приводит в действие вентилятор, прогоняющий воздух через рабочую зону радиатора, охлаждая циркулирующий в нем жидкостный теплоноситель.

Контроль рабочих параметров установки АД-50С-Т400-2РНМ7 просматривается на жидкокристаллическом дисплее универсального контролера, для этого в меню с помощью мембранных влагозащитных кнопок выбирается страница параметров двигателя, на которой отображается: давление моторного масла двигателя, температура двигателя и зарядка аккумуляторной батареи. К контролеру прилагается инструкция пользователя, в которой можно ознакомиться с изменением параметров настроек.

Контейнерный дизельный генератор представляет собой электростанцию в цельносварной контейнерной конструкции, снабжен всеми необходимыми технологическими отверстиями и лючками, вентиляционными окнами, герметичным полом, дверьми и торцевыми воротами. Вторая (2) степень автоматизации (автоматизированный) обозначает, что внутренние системы контейнера контролирует автоматическая система управления, она следит за оптимальным микроклиматом контейнера и поддерживает дизельный двигатель в режиме «горячего резерва» для мгновенного старта. Для работы автоматизированного контейнера требуется сеть 220 Вольт.



#### **4 Порядок выполнения учебно-тренировочного задания «Пуск и останов дизель-электрического генератора»**

Порядок выполнения учебно-тренировочного задания «Пуск и останов дизель-электрического генератора» при выполнении операций пуска следующий:

- Проверить герметичность магистралей и агрегатов систем смазки, топливопитания и охлаждения методом визуального осмотра, при необходимости произвести протяжку
- Проверить натяжение ремней привода зарядного генератора
- Проверить уровень масла по щупу в картере
- Проверить уровень охлаждающей жидкости
- Проверить соблюдение полярности при подключении аккумуляторной батареи
- Проверить целостность кабелей, розеток, автоматов защиты и исправность подключаемого к дизель-генераторной установке оборудования
- Проверить подключение силового кабеля и заземления
- Проверить положение флажка (рычаг управления) автоматического выключателя (силового автомата), который находится внутри шкафа управления, флажок должен находиться в нижнем положении
- Проверить положение кнопки аварийного останова (должна быть отжата, проверяется поворотом по часовой стрелке)
- Прокачать топливную систему
- Подать питание в электросистему от аккумуляторной батареи, повернув ручку выключателя массы по часовой стрелке в положение «Вкл»
- Подать питание на панель управления дизель-генераторной установки с помощью поворота двухпозиционного переключателя «ПИТАНИЕ» по часовой стрелке
- Перевести переключатель «ABP» в положение «STANDBY», перевести кнопку в положение «OFF (MANUAL)»
- Нажать кнопку «РУЧНОЙ РЕЖИМ», затем нажать кнопку «СТАРТ»
- Проконтролировать начало работы дизель-генераторной установки
- Через 20-30 секунд после начала работы дизель-генераторной установки включить автоматический выключатель (силовой автомат), который находится внутри шкафа управления, переведя флажок в верхнее положение «ON» и подать электроэнергию потребителю

— Проконтролировать величину нагрузки, которая не должна превышать 50 процентов от номинальной мощности дизель-генераторной установки пока двигатель не прогреется минимум до 50 градусов Цельсия

Порядок выполнения учебно-тренировочного задания «Пуск и останов дизель-электрического генератора» при выполнении операций останова следующий:

— Отключить подачу электроэнергии потребителям, переведя флажок автоматического выключателя в нижнее положение «OFF»

— Перед остановкой дизель-генераторной установки, после снятия нагрузки, в течение от 3 до 5 минут оставить в работе дизель-генераторную установку для снижения температуры турбины, охлаждающей жидкости и масла

— На контроллере дизель-генераторной установки нажать кнопку «STOP», при этом дизель-генераторная установка перейдет в режим принудительного охлаждения и прекратит работу

— Отключить питание от панели управления дизель-генераторной установки с помощью поворота двухпозиционного переключателя «ПИТАНИЕ» против часовой стрелки

— Отключить питание от электросистемы, повернув ручку выключателя массы против часовой стрелки в положение «Выкл»

При работе дизель-генераторной установки необходимо:

— Следить за ее состоянием по приборам (по показаниям контроллера) на панели управления и регулярно выполнять осмотр оборудования с целью своевременного выявления неисправностей

— Перед эксплуатацией дизель-генераторной установки в нормальном режиме необходимо провести обкатку с постепенным увеличением нагрузки: 25 процентов – 6 часов, 50 процентов – 18 часов, 75 процентов – 24 часа, 100 процентов – 2 часа

— Для работы дизель-генераторной установки рекомендуется нагрузка не ниже от 25 до 30 процентов от ее номинальной мощности

— Не перегружать дизель-генераторную установку и не допускать ее длительной работы без нагрузки (время работы на холостом ходу не более 5 минут с обязательной последующей подачей нагрузки на дизель-генераторную установку)

## 5 Показатели и критерии оценивания результата обучения при выполнении учебно-тренировочного задания «Пуск и останов дизель-электрического генератора»

Выполнение студентами Техникума учебно-тренировочного задания «Пуск и останов дизель-электрического генератора» используется при текущем контроле их успеваемости при реализации учебной практики. Результатом обучения студентов являются приобретенные умения.

Методы и формы оценки результата обучения для удобства формируются в таблицу 2, что позволяет подготовить материал для оценки, уточнить методы получения свидетельств.

Таблица 2 - Перечень форм и методов оценки умений при текущем контроле успеваемости

Метод сбора свидетельств деятельности	Наименование свидетельств деятельности	Методы оценки результата обучения	Форма проведения оценки результата обучения
Деятельность студентов при выполнении учебно-тренировочного задания	Характеристики деятельности студентов при выполнении учебно-тренировочного задания	Обработка результатов деятельности студентов согласно установленным критериям оценки	Выполнение учебно-тренировочного задания для оценки результата обучения при проведении этапа учебной практики

Показатели и критерии оценивания результата обучения (умения) представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Критерии оценки умений при текущем контроле успеваемости

Показатели оценки результата обучения	Критерии оценки показателя	Ответ (да/нет)
Выполнение учебно-тренировочного задания	Технологические операции учебно-тренировочного задания верные и выполнены в полном объеме	
	Технологические операции учебно-тренировочного задания верные и выполнены в правильной последовательности	
	Студент четко представляет значение каждой технологической операции учебно-тренировочного задания	
	Студент правильно использовал и в необходимом объеме использовал средства индивидуальной защиты при выполнении операций учебно-тренировочного задания	

Оценка результата обучения студентов при проведении текущего контроля успеваемости производится в соответствии с универсальной шкалой, представленной ниже в таблице 4.

Таблица 4. Универсальная шкала оценки умений

Процент результативности (процент ответов «Да» от общего числа ответов на критерии оценки показателей результата обучения)	Качественная оценка результата обучения	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
70 ÷ 89	4	хорошо
50 ÷ 69	3	удовлетворительно
менее 50	2	не удовлетворительно

## Заключение

Методическая разработка по выполнению учебно-тренировочного задания «Пуск и останов дизель-электрического генератора» на натурном средстве обучения «Дизельная электростанция» Учебного полигона ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой» является методической основой для организации выполнения и оценивания результата обучения при выполнении учебно-тренировочного задания студентами Техникума.

Данная методическая разработка представляет собой методику проведения в необходимой последовательности отдельных операций и оценивания результата обучения при выполнении студентами учебно-тренировочного задания «Пуск и останов дизель-электрического генератора» в рамках реализации учебной практики студентами при осваивании профессий рабочих.

Методическая разработка может быть использована при организации обучения рабочих дочерних обществ ПАО «Газпром» при освоении программ профессионального обучения по профессии «Машинист двигателей внутреннего сгорания» в условиях Учебного полигона Техникума.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

2 Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 января 2018 г. № 44)

3 Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 24 августа 2022 г. № 762)

4 Положение о практической подготовке обучающихся (утверждено приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05 августа 2020 г. № 885/390)

5 Профессиональный стандарт Машинист двигателей внутреннего сгорания в атомной энергетике, регистрационный номер 54 (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07 апреля 2014 г. № 199н)

6 СТО Газпром 2-6.2-300-2009. Применение аварийных источников электроснабжения на объектах ОАО «Газпром»