

**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 «Измерение тепловых зазоров впускных и выпускных клапанов
механизма газораспределения двигателя внутреннего сгорания
дизель-электрического генератора модуля аварийного электроснабжения»

Специальность: 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудова-
ния промышленных и гражданских зданий

Квалификация: техник

Новый Уренгой 2023

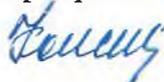
АННОТАЦИЯ

Методическая разработка по выполнению учебно-тренировочного задания 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 обследования механизма газораспределения двигателя внутреннего сгорания дизель-электрического генератора при его техническом диагностировании.

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  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 Объем и содержание работ по техническому диагностированию неработающего дизель-электрического генератора	8
3 Конструкция и назначение механизма газораспределения двигателя внутреннего сгорания дизель-генераторной установки.....	9
4 Состав модуля аварийного электроснабжения	15
5 Порядок выполнения учебно-тренировочного задания «Измерение тепловых зазоров впускных и выпускных клапанов механизма газораспределения двигателя внутреннего сгорания дизель-электрического генератора модуля аварийного электроснабжения»	17
8 Показатели и критерии оценивания результата обучения при выполнении учебно-тренировочного задания «Измерение тепловых зазоров впускных и выпускных клапанов механизма газораспределения двигателя внутреннего сгорания дизель-электрического генератора модуля аварийного электроснабжения»	22
Заключение	24
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	25

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 «Измерение тепловых зазоров впускных и выпускных клапанов механизма газораспределения двигателя внутреннего сгорания дизель-электрического генератора модуля аварийного электроснабжения» 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» с модулем аварийного электроснабжения, состав которого подробно приведен в разделе 4.

Обоснованием данной методической разработки являются требования Стандарта [7] к выполнению работ по обследованию механизма газораспределения двигателя внутреннего сгорания дизель-электрического генератора, предназначенного для аварийного электроснабжения потребителей I категории и особой группы потребителей I категории по надежности электроснабжения.

Помимо этого, 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 «Анализировать параметры безопасной эксплуатации по показаниям средств измерений и контроля», «Производить ремонт неисправных элементов закрепленного оборудования, не требующих привлечения ремонтного персонала» трудовой функции «Устранение определенных неисправностей в работе ДЭС», код А/06.3.

Данная методическая разработка представляет собой методику проведения в необходимом объеме и оценивания выполнения студентами учебно-тренировочного задания «Методика измерения тепловых зазоров впускных и выпускных клапанов механизма газораспределения двигателя внутреннего сгорания дизель-электрического генератора модуля аварийного электроснабжения» с целью приобретения студентами Техникума умений при проведении учебной практики в рамках образовательной деятельности при освоении профессии рабочего.

2 Объем и содержание работ по техническому диагностированию неработающего дизель-электрического генератора

В соответствии со Стандартом [7] в объем и содержание работ по техническому диагностированию на неработающем дизель-электрическом генераторе входят следующие работы:

- Обследование топливной системы
- Обследование механизма газораспределения
- Обследование цилиндропоршневой группы
- Проверка центровки двигателя с генератором
- Проверка момента затяжки фундаментных блоков
- Отбор проб масла
- Диагностирование генератора
- Диагностирование системы возбуждения
- Диагностирование системы автоматики
- Диагностирование вспомогательного электрооборудования.

В соответствии со Стандартом [7] обследование механизма газораспределения заключается в измерении тепловых зазоров впускных и выпускных клапанов. Замер осуществляется при помощи набора щупов. Необходимо снять клапанные крышки и, проворачивая двигатель вручную, промерять зазоры по порядку работы цилиндров двигателя в тот момент, когда оба клапана закрыты.

3 Конструкция и назначение механизма газораспределения двигателя внутреннего сгорания дизель-генераторной установки

Газораспределительный механизм — механизм, обеспечивающий впуск топливно-воздушной смеси и выпуск отработанных газов из цилиндров. Может иметь как фиксированные фазы газораспределения, так и регулируемые, в зависимости от частоты вращения коленвала и других факторов.

Чаще всего состоит из распределительного вала или нескольких валов привода распределительного вала, коромысел, пружин, клапанов, поршней и коленчатого вала. В некоторых конструкциях система распределения представлена вращающимися или качающимися распределительными гильзами или золотниками.

Система привода распределительного вала четырёхтактного двигателя обеспечивает его вращение с угловой скоростью, равной $1/2$ угловой скорости коленвала.

Управление газораспределением осуществляется при помощи тарельчатых клапанов, как правило имеющих привод от распределительного вала. Эта система наиболее распространена на современных четырёхтактных двигателях, а также мощных двухтактных (с клапанно-щелевой продувкой, имеются только выпускные клапана).

В данной конструкции газораспределительного механизма используется клапан, состоящий из тарелки (головки) и стержня (стебля), который служит для открытия и закрытия впускных и выпускных каналов. Главное преимущество тарельчатого клапана, позволившее ему достичь преимущественного распространения в данной области — простота обеспечения герметичности: под воздействием давления в камере сгорания его тарелка плотно прижимается к седлу, поэтому для исключения утечки газов вполне достаточно тщательно притереть эти детали друг к другу, причём усилие, создаваемое давлением в камере сгорания, направлено по оси стержня клапана и не мешает ему перемещаться вдоль направляющей. При открытии клапана он смещается относительно седла на расстояние, называемое высотой подъёма клапана. При этом открывается определённое проходное сечение, определяемое величиной высоты подъёма, размерами и формой клапана. В большинстве случаев впускные клапана имеют большее проходное сечение, чем выпускные, что объясняется высоким давлением отработавших газов и большей скоростью истечения в выпускных клапанах.

Тарелка (головка) клапана может иметь плоскую (Т-образную), выпуклую или тюльпанообразную (обтекаемую, с плавным переходом к стержню) форму. Клапана с выпуклой головкой иногда используются в качестве выпускных благодаря большой жёсткости и лучшей обтекаемости со стороны цилиндра, что особенно актуально в нижнеклапанном моторе. Тюльпанообразные клапана ранее часто устанавливались на впуске при большом диаметре клапана, так как считалось, что обтекаемая форма головки снижает сопротивление потоку воздуха, но впоследствии, примерно с 1980-х годов, от их использования отказались, так как они не давали значительного эффекта, или даже при той же величине подъёма ухудшали наполнение цилиндров по сравнению с обычными, при большей сложности изготовления.

Головка клапана имеет коническую рабочую поверхность — запорную фаску, плотно притёртую к ответной фаске седла (гнезда) клапана. Фаска на головке клапана выполняется под углом 30 градусов или 45 градусов. Фаска в 45 градусов даёт меньшее проходное сечение при том же подъёме, чем фаска в 30 градусов, однако облегчает центровку клапана в седле и способствует повышению его жёсткости, поэтому 30-градусная фаска применяется ограниченно, обычно на впускных клапанах высокофорсированных и спортивных двигателей. В некоторых случаях может применяться двойная фаска. Фаска подвергается шлифовке, а затем плотно притирается к седлу (гнезду). На нижнем (хвостовом) конце стержня клапана выполняются кольцевые проточки, предназначенные для крепления тарелок клапанных пружин, обычно осуществляемого при помощи конических сухарей (реже — поперечной шпилькой или на резьбе). Иногда для повышения срока службы клапана тарелка клапанной пружины оснащается упорным подшипником, допускающим свободное вращение клапана вокруг своей оси при работе двигателя. Ранее на хвостовой части стержня клапана иногда также выполняли кольцевую выточку под предохранительное кольцо, не дающее клапану провалиться в цилиндр, если лопнет его пружина или произойдёт случайное выпадение сухарей при работе двигателя.

Сёдла (гнезда) клапанов выполняются либо непосредственно в материале блока цилиндров (у нижнеклапанных моторов) или головки цилиндров, либо в виде запрессованных в них отдельных деталей из легированного чугуна, бронзы или жаростойкой стали (только выпускных клапанов, либо и впускных, и выпускных), иногда с наплавкой износостойкого кобальтового сплава. Обычно седло имеет одну фаску с углом в 45 градусов, или две фаски — верхнюю с углом в 30 градусов, служащую переходом от основной фаски к стенке камеры

сгорания, и основную в 45 градусов. Иногда выполняется также нижняя фаска с углом порядка 60 градусов, применение которой снижает сопротивление седла потоку воздуха. Особенное значение имеет проработка формы фаски седел впускных клапанов, через которые осуществляет наполнение цилиндров рабочей смесью.

Направляющие втулки клапанов служат для обеспечения их точной посадки в седла, изготавливаются из чугуна, алюминиевой бронзы или металло-керамических антифрикционных композиций (бронзографитовой и других). Для уменьшения расхода масла через зазор между направляющей клапана и его стержнем либо на сам стержень клапана одевается маслоотражательный колпачок из маслостойкой резины, либо на его направляющую устанавливается сальник с кольцевой пружинкой (маслосъёмный колпачок).

Клапанные пружины обеспечивают закрытие клапана и его плотную посадку в седло, воспринимают усилия, возникающие при работе газораспределительного механизма. При сборке клапанного механизма пружина получает предварительную затяжку, величина которой является важным параметром, влияющим на качество работы двигателя. Если пружина в засухаренном состоянии не развивает должного усилия, указанного в технической документации — возникают отставание («подвисание») и подсакивание клапана при его закрытии, нарушающие фазы газораспределения и ухудшающие наполнение цилиндров горючей смесью, из-за чего двигатель не будет развивать полной мощности и не обеспечит паспортных динамических характеристик автомобиля. При полностью закрытом клапане остаточной силы пружины должно хватать для удержания контакта между кулачком распределительного вала и контактирующей с ним деталью газораспределительного механизма (толкателем, коромыслом, рокером), что позволяет сохранить заданную конструкторами продолжительность открытия клапана и устранить ударные нагрузки в приводе клапанов, быстро выводящие его из строя.

Как правило, клапанные пружины изготавливаются из легированной высокоуглеродистой стали (марганцовистой, кремнемарганцовистой, хромоникелеванадиевой) холодной навивкой с последующими термообработкой и дробеструйным наклёпом для повышения срока службы. Могут быть цилиндрическими или коническими, иметь постоянный или переменный шаг навивки. Для предотвращения износа опорной поверхности головки цилиндров и фиксации пружины под неё подкладываются стальные опорные шайбы.

Иногда применяются по две пружины на клапан, расположенные одна внутри другой, причём наружная и внутренняя пружина имеют разное направление витков для предотвращения заклинивания внутренней пружины витками внешней. Применение таких сдвоенных пружин позволяет несколько уменьшить габариты узла за счёт меньшей общей высоты двух пружин по сравнению с одинарной при том же усилии, а также служит в качестве страховки на случай поломки одной из пружин, тем самым повышая надёжность и безотказность работы двигателя.

В большинстве случаев в клапанном механизме для управления клапанами используется выполненный из чугуна или легированной стали кулачковый распределительный вал, имеющий опорные шейки, служащие для установки вала в подшипниках его постели, и кулачки с различным профилем, определяющим фазы газораспределения двигателя. Обычно на один цилиндр приходится по два кулачка распределительного вала (один впускной и один выпускной), однако встречаются и иные варианты. Кроме того, распределительных валов может быть более одного. Привод распределительного вала осуществляется от коленчатого вала двигателя, причём у четырёхтактных моторов его частота обращения равна половине частоты обращения коленчатого вала, а у двухтактных — равна ей. Вал вращается в подшипниках скольжения, от осевого смещения удерживается обычно упорными полукольцами из стали, иногда с алюминиевым покрытием на рабочей поверхности, бронзы, антифрикционной металлокерамики или пластмассы.

Между кулачками распределительного вала и стержнями клапанов для передачи усилия устанавливаются передаточные звенья, конструкция которых зависит от типа газораспределительного механизма двигателя.

В двигателях с нижним расположением распределительного вала для снятия усилия с его кулачков используются толкатели, установленные в отверстия в блоке цилиндров, выполненные над постелью распредвала. От толкателя усилие может передаваться непосредственно на стержень клапана (в нижнеклапанных моторах) или через приводную штангу на приводящее в действие стержень клапана коромысло, меняющее направление усилия на противоположное (в верхнеклапанных моторах со штанговым приводом клапанов).

Различают толкатели цилиндрические, тарельчатые (грибовидные) и роликовые. У первых двух типов опорная поверхность, находящаяся в контакте с кулачком распредвала, плоская либо сферическая, у роликовых толкателей же в контакте с кулачком распредвала находится ролик из твёрдой стали с высокими

противоизносными свойствами, что позволяет значительно увеличить долговечность узла и снизить требования к противозадирным качествам смазочного масла — такая конструкция ранее применялась в основном на дизелях, но начиная с 1980-х годов получила широкое распространение. Толкатель с плоской или сферической опорной поверхностью для предотвращения преждевременного износа должен при работе вращаться вокруг своей вертикальной оси, что при плоской опорной поверхности достигается его смещением относительно оси кулачка, а при сферической — использованием кулачков со скошенной поверхностью.

В дизельных двигателях большого рабочего объёма иногда применяются качающиеся роликовые толкатели, представляющие собой качающийся рычажок с отверстием под ось с одного конца и находящимся в контакте с кулачком распределителя роликом с другого, усилие снимается с расположенной на рычажке сверху стальной пяты, на которую опирается штанга коромысла, что позволяет за счёт наличия у такого толкателя некоего передаточного отношения получить большое усилие, требуемое для привода газораспределительного механизма такого двигателя.

В современных моторах в толкателях часто размещают гидравлические компенсаторы клапанного зазора, в таком случае толкатели иногда называют гидравлическими. Они обеспечивают постоянный беззазорный контакт между деталями привода клапанов, что устраняет звук при работе двигателя и снижает износ благодаря устранению ударных нагрузок. Иногда гидрокомпенсаторы могут устанавливаться и внутри коромысел.

В двигателях с верхним расположением распределительного вала для привода клапанов используются либо рычаги (двуплечие или одноплечие), имеющие, в зависимости от конкретной конструкции, название коромысел или рокеров (рычажные толкатели), либо короткие цилиндрические толкатели, расположенные под распределительным валом, непосредственно между его кулачками и стержнями клапанов.

При работе двигателя, особенно под высокими нагрузками, стержень клапана удлиняется на большую длину, чем другие детали головки цилиндра, так как клапан испытывает дополнительную тепловую нагрузку за счёт омывания его тарелки, выступающей в камеру сгорания, горячими газами, в то время, как остальная головка цилиндров обычно имеет жидкостное охлаждение. При этом выбирается выставленный при регулировке двигателя тепловой зазор между клапаном и приводящей его деталью, в результате чего после прогрева двигате-

ля газораспределительный механизм начинает работать практически бесшумно. При неправильной регулировке теплового зазора, перегреве клапана, износе фаски его головки или седла предусмотренной конструкцией двигателя тепловой зазор в приводе клапанов может отсутствовать, в результате чего клапана теряют герметичность и начинают прогорать.

4 Состав модуля аварийного электроснабжения

В состав входят 3 модуля: модуля отопления, модуля горячего водоснабжения и модуль аварийного электроснабжения. В таблице 1 представлены характеристики модуля отопления.

Таблица 1 – Характеристики модуля отопления

Наименование характеристики	Значение характеристики
Расход воды на тепловую сеть, м ³ /час	36
Рабочее давление сетевой воды на выходе, МПа	0,35...0,55
Давление сетевой воды на входе, МПа	0,15...0,36
Расход воды на модуль ГВС, м ³ /час	12
Мощность, потребляемая ТС, кВт	14
Габариты модуля, мм	9070x3164x3200

Модуль горячего водоснабжения включает в себя систему горячего водоснабжения, систему электрооборудования, систему вентиляции, систему циркуляционных, дренажных и разводящих трубопроводов. В таблице 2 представлены характеристики модуля горячего водоснабжения.

Таблица 2 – Характеристики модуля горячего водоснабжения

Наименование характеристики	Значение характеристики
Давление в системе ГВС на выходе, МПа	0,2
Температура воды, С	65
Расход воды на ГВС	12
Напряжение присоединенной электросети, В	380/220
Габариты, мм	6590x3170x4050
Масса, кг	8750

Модуль аварийного электроснабжения применяется в качестве аварийного источника электропитания для оборудования теплоцентралей, при снятии

напряжения промышленной сети. Модуль обеспечивает потребителей трехфазным током с линейным напряжением 380 Вольт, частотой 50 Герц и активной мощностью 30 Киловатт. В таблице 3 представлены характеристики модуля аварийного электроснабжения.

Таблица 3 – Характеристики модуля аварийного электроснабжения

Наименование характеристики	Значение характеристики
Род тока	Переменный трехфазный
Мощность, кВт	30
Напряжение линейное, В	400
Ток, А	54
Частота, Гц	50
Топливо	Дизельное
Габариты модуля, мм	3902x4470x4049

Согласно Технического описания [8] модуль аварийного электроснабжения применяется в качестве аварийного источника электропитания для оборудования теплоцентралей при снятии напряжения промышленной частоты. Состав модуля аварийного электроснабжения приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Состав модуля аварийного электроснабжения

Наименование составных частей	Кол-во, штук
Электроагрегат (двигатель ЯАЗ-М204, генератор ДГ82-4Б)	1
Дефлектор	1
Блок вентилятора	1
Щит освещения	1
Тракт выхлопной	1
Электромонтаж	1
Шкаф управления	1
Система топливная	1
Установка привода крышки	2
Блок-контейнер	1
Система отопления	1

5 Порядок выполнения учебно-тренировочного задания «Измерение тепловых зазоров впускных и выпускных клапанов механизма газораспределения двигателя внутреннего сгорания дизель-электрического генератора модуля аварийного электроснабжения»

Порядок выполнения учебно-тренировочного задания следующий:

- Очистить от грязи и пыли колпак и крышку головки цилиндров так, чтобы на наружной поверхности не было маслянистых отложений
- Снять колпак крышки и очистить его ветошью согласно рисунку 1.



Рисунок 1 – Колпак крышки

- Установить поршень первого цилиндра в положение, соответствующее концу такта сжатия, оба клапана закрыты, выпускной клапан третьего цилиндра начинает открываться согласно рисунку 2; для этого необходимо совместить метки нанесенные на корпусе двигателя и шкиве коленчатого вала обозначенные на рисунке 3

— Вывернуть специальный фиксатор согласно рисунку 4 и вставить его противоположным концом в отверстие в картере маховика согласно рисунку 5



Рисунок 2 – Расположение клапанов

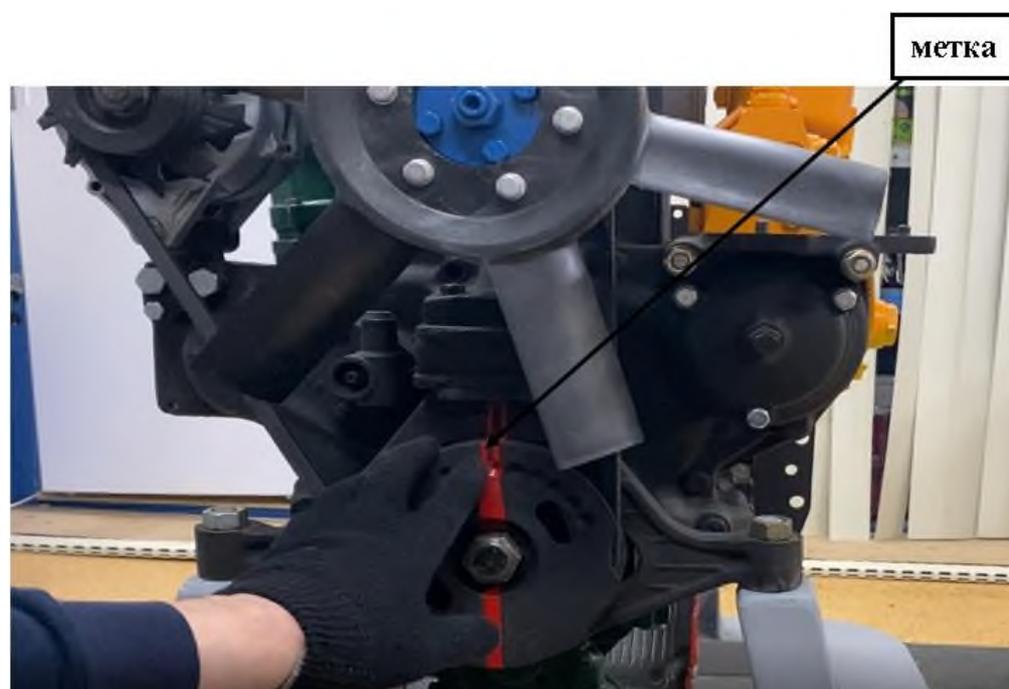


Рисунок 3 – Метка коленвала

фиксатор



Рисунок 4 – Фиксатор

положение фиксатора



Рисунок 5 – Положение фиксатора

— Проверить крепления стоек валиков коромысел и при необходимости подтянуть их согласно рисунку 6



Рисунок 6 – Стойки валиков коромысел

— Отпустить контргайку регулировочного винта на коромысле клапана и, ввертывая винт, установить при помощи щупа требуемый зазор между бойком коромысла и торцом клапана согласно рисунку 7; надежно затянуть контргайку и снова проверить щупом зазор, проворачивая штангу толкателя вокруг ее оси; зазоры регулируются в последовательности, соответствующей порядку работы цилиндров дизеля (1-3-4-2)



Рисунок 7 – Регулировка зазоров

— По окончании регулировки клапанов первого цилиндра повернуть коленчатый вал в направлении часовой стрелки на половину оборота (180 градусов) и приступить к установке зазора в клапанах третьего цилиндра

— По окончании регулировки клапанов третьего цилиндра повернуть коленчатый вал в направлении часовой стрелки на половину оборота (180 градусов) и приступить к установке зазора в клапанах четвертого цилиндра

— По окончании регулировки клапанов четвертого цилиндра повернуть коленчатый вал в направлении часовой стрелки на половину оборота (180 градусов) и приступить к установке зазора в клапанах второго цилиндра

— Собрать все составные части в обратной последовательности

8 Показатели и критерии оценивания результата обучения при выполнении учебно-тренировочного задания «Измерение тепловых зазоров впускных и выпускных клапанов механизма газораспределения двигателя внутреннего сгорания дизель-электрического генератора модуля аварийного электроснабжения»

Выполнение студентами Техникума учебно-тренировочного задания 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 5, что позволяет подготовить материал для оценки, уточнить методы получения свидетельств.

Таблица 5 - 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 6.

Таблица 6 - Критерии оценки умений при текущем контроле успеваемости

Показатели оценки результата обучения	Критерии оценки показателя	Ответ (да/нет)
Выполнение учебно-	Технологические операции учебно-	

тренировочного задания	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 7.

Таблица 7. 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 «Измерение тепловых зазоров впускных и выпускных клапанов механизма газораспределения двигателя внутреннего сгорания дизель-электрического генератора модуля аварийного электроснабжения» 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 в рамках реализации учебной практики студентами при освоении 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»

7 СТО Газпром 2-6.2-087-2006. Методика по техническому диагностированию аварийных дизель-электрических станций (ДЭС) энергохозяйства ОАО «Газпром»

8 Модуль аварийного электроснабжения. Техническое описание. ТМА-1.1-2,5.04.00.000 ТО