

Трехонин А.А.,

Магистрант 2 курса

Институт подготовки руководящих кадров

Научный руководитель: Рубцов Д.Н., к.т.н., доцент,

ФГБОУ УВО «Академия ГПС МЧС России», г. Москва

**ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ НАРУЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК
ПРОИЗВОДСТВА ВОДОРОДА**

Аннотация. Описываются принципы технологического процесса производства водорода на наружных технологических установках. Предлагается комплекс мероприятий по организации пожарной безопасности и пожаротушению. Рассматривается степень опасности и характер воздействия веществ на организм человека, предполагаемые индивидуальные средства защиты.

Ключевые слова. Водород, пожарная безопасность, пожарная опасность, технологический процесс, наружная технологическая установка, пожарная сигнализация, пожаротушение.

Trekhonin A. A.,

2nd year Master's student

Institute of Management Training

Scientific supervisor: Rubtsov D. N.,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,

FSBO UVO "Academy of GPS

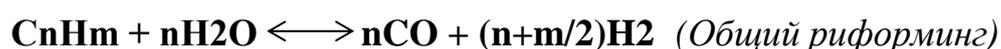
of the Ministry of Emergency Situations of Russia", Moscow

JUSTIFICATION OF THE FIRE SAFETY SYSTEM FOR OUTDOOR TECHNOLOGICAL INSTALLATIONS OF HYDROGEN PRODUCTION

Annotation. The principles of the technological process of hydrogen production at outdoor technological installations are described. A set of measures for the organization of fire safety and fire extinguishing is proposed. The degree of danger and the nature of the effects of substances on the human body, the proposed personal protective equipment are considered.

Keywords. Hydrogen, fire safety, fire hazard, technological process, outdoor technological installation, fire alarm, fire extinguishing.

Водород производится посредством реакции парового риформинга между водяным паром и природным газом или парообразной легкой углеводородной жидкостью. Реакция риформинга является высоко эндотермической и поддерживается последовательно термодинамически при высокой температуре. Реакция осуществляется с использованием никелевого катализатора, который находится в трубках, установленных в радиационной части секции риформинга. После охлаждения до приемлемой температуры, окись углерода, образовавшаяся во время реакции риформинга, вступает в реакцию с паром в секции конверсии водяного газа с образованием двуокиси углерода и водорода. Затем поток неочищенного водорода охлаждается для снижения влагосодержания газа перед его очисткой методом короткоциклового адсорбции. Соответствующие химические реакции выглядят следующим образом:



Степень опасности и характер воздействия веществ на организм человека при взрыве топливно-воздушной смеси, индивидуальные средства защиты:

Наименование опасного вещества	Степень опасности и характер воздействия веществ на организм человека	Индивидуальные средства защиты
1	2	3
Сжиженный углеводородный газ (СУГ)	По степени воздействия на организм относится к 4 классу опасности по ГОСТ 12.1.005-88. Обладает наркотическим действием. Токсичен при вдыхании. Повреждает органы дыхания, глаза, кожу. Вызывает удушье, головокружение, слабость, головную боль.	Спецодежда. Фильтрующие противогазы марки ДОТ-600. Вентиляция.
Водородсодержащий газ	По степени воздействия на организм относится к 4 классу опасности по ГОСТ 12.1.005-88. Обладает наркотическим действием.	Противогаз фильтрующий марки ДОТ-600. Использование приточно-вытяжной вентиляции.
Топливный газ	По степени воздействия на организм относится к 4 классу опасности по ГОСТ 12.1.005-88. Обладает наркотическим действием.	Спецодежда. Противогаз фильтрующий марки ДОТ-600.
Нафта	По степени воздействия на организм относится к веществам 4 класса опасности по ГОСТ 12.1.005-88. Наркотическое воздействие, головные боли, головокружение, бессонница, при длительном воздействии - беспричинная веселость, потеря сознания.	Респиратор, фильтрующие противогазы с коробками марок БКФ, А, КД. Защитная спецодежда, не промокающие фартуки, костюмы
Водород	Не токсичен. В очень высоких концентрациях вызывает удушье вследствие уменьшение нормального давления кислорода. Наркотическое действие может проявиться лишь при очень высоких давлениях.	Не требуются
СУГ марки «С»	По степени воздействия на организм относится к 4 классу опасности по ГОСТ 12.1.005-88. Обладает наркотическим действием. Токсичен при вдыхании. Повреждает органы дыхания, глаза. Вызывает удушье, головокружение, слабость, головную боль.	Спецодежда. Изолирующие противогазы. Фильтрующие противогазы марки ДОТ-600. Вентиляция.

Противопожарная защита наружной установки должна включать следующие мероприятия:

Для наружной установки:

Защиту наружного оборудования, кроме печей и реакторов лафетными стволами из условия орошения оборудования одной компактной струей воды.

1. Автоматическую паровую завесу реакторной печи (риформера).

2. Паротушение адсорберов, риформера и прериформеров, реакторов полустационарными системами паропроводов.

3. Пожаротушение и тепловую защиту установки передвижной пожарной техникой.

4. Пожаротушение первичными средствами.

Для зданий и помещений:

1. Внутреннее водяное пожаротушение машинного зала дожимной компрессорной.

2. Наружное пожаротушение зданий передвижной пожарной техникой.

3. Тушение локальных очагов пожара первичными средствами.

4. Автоматическое объемное газовое пожаротушение помещения контроллерной.

Тепловая защита и водяное пожаротушение:

Источник – кольцевой производственно-противопожарный водопровод, производительность сети в районе установки – не менее 170 л/с, давление при пожаре – не менее 6,0 кгс/см², давление в период между пожарами – 4,0 кгс/см².

Система должна обеспечивать подачу воды:

- на одновременную работу двух лафетных стволов с диаметром насадки 28 мм: расход воды - 42 л/с, давление у насадки 4,0-6,0 кгс/см²;

- для работы передвижной пожарной техники, расход воды – не менее 50 л/с, в том числе на наружное пожаротушение зданий 15 л/с;

Расход воды из сети на противопожарную защиту установки 170 л/с при минимальном суммарном расходе на установке 50 л/с.

Для пожаротушения и тепловой защиты установки необходимо предусматривать использование следующего оборудования:

- пожарных подземных гидрантов на кольцевой сети противопожарного водопровода вокруг установки;

- лафетных стволов со стационарным подключением к кольцевому противопожарному водопроводу, обеспечиваемых 2-мя головками ГМ-80 для подключения передвижной пожарной техники;

- стояков-сухотрубов Ду 80 мм., для сокращения времени подачи воды, пены от передвижной пожарной техники на площадки этажерок;

- внутреннего противопожарного водопровода Ду 80-50 мм. с пожарными кранами Ду 50 мм.

Паротушение:

Источник - постоянно действующий паропровод, запитанный паром собственной выработки давлением $8,0 \text{ кгс/см}^2$, температурой 205°C .

На установках предлагается проектировать следующие системы паротушения:

- автоматическую стационарную систему паропроводов для паровой завесы печей. Расход пара на паровую завесу $7,34 \text{ т/ч}$;

- полустационарную систему паропроводов для наружного пожаротушения фланцевых соединений печей, адсорберов, прериформеров, реакторов.

Автоматизацию работы системы паровой защиты печей предусматривать посредством автоматического включения паровой завесы по управляющему сигналу системы ПАЗ на клапаны-отсекатели от датчиков контроля дозрывных концентраций, располагаемых в зонах печи и установленных на 40% НКПР.

Пенотушение:

Пенотушение на установке осуществлять передвижной пожарной техникой (ППТ). Огнетушащее вещество - пена низкой и средней кратности из пенообразователя общего назначения. Расход 6% раствора пенообразователя при тушении пеной средней кратности предусматривать с интенсивностью не менее $0,08 \text{ л/с}$ на м^2 для принятой максимальной площади горения. Необходимый запас 100% пенообразователя рассчитывать для 3-х кратной атаки расчетной продолжительностью 15 мин.

Газовое пожаротушение:

Источник - модули МГП 50-100. Батареи модулей размещать в защищаемом помещении.

Способ пожаротушения – объемный.

Вид газового огнетушащего вещества (ГОТВ) - «Хладон 318Ц». Нормативная объемная огнетушащая концентрация газа - 7,8% (об.). Время выпуска в помещение контроллерной расчетной массы ГОТВ менее 15 с.

Первичные средства пожаротушения:

Для локализации очагов пожара на наружной установке и в здании дожимной компрессорной предусматривать размещение:

- порошковых огнетушителей переносных ОП-10 из расчета 1 шт. на 200 м² защищаемой площади, передвижных ОП-100 из расчета 1 шт. на 500 м² площади при пожаре классов В, С;

- металлических ящиков с запасом песка $V = 0,5 \text{ м}^3$ и совковой лопатой из расчета 1 шт. на 250 м² площади установки при пожаре класса В;

- противопожарных полотен $1,5 \times 2,0 \text{ м}^2$ из расчета 1 шт. на 250 м² площади горения.

Пожарная сигнализация:

Пожарную сигнализацию технологической установки предлагается осуществлять посредством:

- автоматических извещателей пожарной сигнализации (тепловыми и дымовыми), размещаемыми во всех помещениях зданий, кроме помещений приточных вентиляционных камер;

- ручных извещателей электрической пожарной сигнализации, располагаемых по периметру установки на расстоянии не более 100 м. друг от друга, на территории аппаратного двора и у выходов из зданий.

Установку предлагается снабжать телефонами местной связи с операторной и устройствами громкоговорящей связи, используемыми в системе оповещения о пожаре.

Литература

1. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.

2. ПБ 09-540-03 «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», утв. постановлением Госгортехнадзором России от 05.05.2003 г., № 29.

3. ВУПП-88 «Ведомственные указания по противопожарному проектированию предприятий, зданий и сооружений нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности», утв. приказом Миннефтехимпром СССР М. от 14.03.1998 г. № 589.

4. «Отраслевое руководство по анализу и управлению риском, связанным с техногенным воздействием на человека и окружающую среду при сооружении и эксплуатации объектов добычи, транспорта, хранения и переработки углеводородного сырья с целью повышения их надежности и безопасности». РАО «Газпром». - М., 1996г.

5. «Промышленные взрывы. Оценка и предупреждение», М.В. Бесчастнов. - М.: Химия, 1991 г.

6. А.Н. Баратов, А.Я. Корольченко ««Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения», т. 1, 2.

7. Химическая энциклопедия: В 5 т. /Редкол.: Кнунянц И.Л. (гл. ред.) и др. – М.: Сов. энцикл., 1988 г.