5.7.2.4.20 Система контроля уровня, контроля влажности пара парогенераторов (KUD)

|  |  |
| --- | --- |
| Дата | 09.2013 |
| Главный инженер проекта  | И.М. Ивков |
| Нормоконтроль | К.В. Горенинов |
| Проверил | Л.В. Носанкова |
| Разработал | В.В. Егоров |
| Всего листов | 17 |

Содержание

[5.7.2.4.20.1 Функции 3](#_Toc358305672)

[5.7.2.4.20.2 Проектные основы 3](#_Toc358305673)

[5.7.2.4.20.2.1 Классификация 3](#_Toc358305674)

[5.7.2.4.20.2.2 Функциональные требования 3](#_Toc358305675)

[5.7.2.4.20.2.3 Условия сохранения целостности защитной оболочки 3](#_Toc358305676)

[5.7.2.4.20.2.4 АСУ ТП 4](#_Toc358305677)

[5.7.2.4.20.2.5 Электроснабжение 4](#_Toc358305678)

[5.7.2.4.20.2.6 Вентиляция и охлаждение помещений 4](#_Toc358305679)

[5.7.2.4.20.2.7 Оборудование и материалы 4](#_Toc358305680)

[5.7.2.4.20.2.8 Испытания и проверки 4](#_Toc358305681)

[5.7.2.4.20.2.9 Требования к системам, связанным с системой KUD 4](#_Toc358305682)

[5.7.2.4.20.2.10 Требования к компоновке 5](#_Toc358305683)

[5.7.2.4.20.3 Общее описание 5](#_Toc358305684)

[5.7.2.4.20.3.1 Описание технологической схемы 5](#_Toc358305685)

[5.7.2.4.20.3.2 Связи с другими системами 6](#_Toc358305686)

[5.7.2.4.20.3.3 Размещение компонентов 7](#_Toc358305687)

[5.7.2.4.20.3.4 Компоненты системы 7](#_Toc358305688)

[5.7.2.4.20.4 АСУ ТП 8](#_Toc358305689)

[5.7.2.4.20.5 Электроснабжение 8](#_Toc358305690)

[5.7.2.4.20.6 Испытания и проверки 8](#_Toc358305691)

[5.7.2.4.20.6.1 Пусконаладочные работы 8](#_Toc358305692)

[5.7.2.4.20.6.2 Контроль и испытания при эксплуатации 9](#_Toc358305693)

[5.7.2.4.20.7 Функционирование системы 9](#_Toc358305694)

[5.7.2.4.20.7.1 Нормальная эксплуатация 9](#_Toc358305695)

[5.7.2.4.20.7.2 Нарушения нормальной эксплуатации 9](#_Toc358305696)

[Нарушение нормальных условий эксплуатации 9](#_Toc358305697)

[Проектные аварии 10](#_Toc358305698)

[5.7.2.4.20.8 Оценка безопасности 10](#_Toc358305699)

*LN2P.B.110.&.0UJA&&.KUD&&.021.CK.0001K\_0501020420\_F=0*

[Приложение A (обязательное) Перечень защит, блокировок и действий
оператора 11](#_Toc358305700)

[Приложение Б (обязательное) Ведомость точек контроля 12](#_Toc358305701)

[Приложение В (обязательное) Габаритные чертежи оборудования 14](#_Toc358305702)

[Перечень принятых сокращений 15](#_Toc358305703)

[Ссылочные нормативные документы 16](#_Toc358305704)

[Список литературы 17](#_Toc358305705)

5.7.2.4.20.1 Функции

Система контроля уровня, контроля влажности пара парогенераторов предназначена для выполнения следующих функций:

* оперативного контроля уровня в парогенераторах (подтверждение альтернативным методом положения массового уровня воды в парогенераторах в проектном диапазоне без снижения мощности энергоблока).
* определения влажности пара на выходе из парогенератора на этапе энергетического пуска при паропроизводительности парогенератора от 95 до 100 %;
* определения значения номинального уровня в парогенераторе на основании результатов сепарационных испытаний;
* периодического контроля влажности пара при эксплуатации парогенератора.

5.7.2.4.20.2 Проектные основы

5.7.2.4.20.2.1 Классификация

В соответствии НП-001-97 (ОПБ-88/97) система контроля уровня и влажности пара парогенераторов по назначению является системой нормальной эксплуатации, по влиянию на безопасность – не влияющей на безопасность.

Участки трубопроводов от парогенераторов до запорной арматуры KUD01(02, 03, 04, 05) AA001 включительно относятся ко второму классу безопасности в соответствии с НП-001-97 (ОПБ-88/97), классификационное обозначение «2Н», группе «В» по ПНАЭ Г-7-008-89 (с изм. 1,2) и первой категории сейсмостойкости по НП-031-01, обозначение «I» на технологической схеме. Трубопроводы и оборудование от запорной арматуры KUD01(02, 03, 04, 05) AA001 до арматуры KUD01(02,03,04,05)AA002 и от арматуры KUD01(02,03,04,05)AA003 до мест отбора проб относятся к четвертому классу безопасности в соответствии с НП-001-97 (ОПБ-88/97) и третьей категории сейсмостойкости по НП-031-01, обозначение «III» на технологической схеме. Участки трубопроводов от арматуры KUD01(02,03,04,05)AA002 до арматуры KUD01(02,03,04,05)AA003 относятся ко второму классу безопасности в соответствии с НП-001-97 (ОПБ-88/97) и первой категории сейсмостойкости по НП-031-01, обозначение «I» на технологической схеме.

Классификационное обозначение элементов системы в зависимости от выполняемых ими функций также представлено на технологической схеме системы контроля уровня, контроля влажности пара парогенераторов LN2P.B.110.&.0UJA&&.KUD&&.021.LG.0001K.

5.7.2.4.20.2.2 Функциональные требования

В основу проектирования системы контроля уровня и влажности пара парогенераторов положено выполнение следующих требований:

* система должна обеспечивать отбор проб пара из паропроводов и воды из парогенераторов во время сепарационных испытаний на этапе первого пуска с целью определения влажности пара в паропроводе и подтверждения положения уровня в парогенераторе в проектном диапазоне;
* охладители должны обеспечивать охлаждение проб до температуры не более 40 °C;
* отбор проб при испытаниях должен производиться одновременно из всех пробоотборников при фиксированном положении уровня воды в парогенераторе.

5.7.2.4.20.2.3 Условия сохранения целостности защитной оболочки

Каждый трубопровод системы KUD при проходе через защитную оболочку должен быть оборудован ручным запорным клапаном внутри и вне оболочки.

5.7.2.4.20.2.4 АСУ ТП

Проектом системы KUD не предусматривается автоматическое управление элементами системы. Управление электроприводной арматуры системы должно быть обеспечено дистанционно оператором с БПУ.

5.7.2.4.20.2.5 Электроснабжение

Электроприводные элементы системы KUD должны иметь питание от системы электроснабжения нормальной эксплуатации.

5.7.2.4.20.2.6 Вентиляция и охлаждение помещений

В помещениях, в которых расположено оборудование системы контроля уровня, контроля влажности пара парогенераторов должно обеспечиваться поддержание параметров окружающей среды, необходимых для работы оборудования.

5.7.2.4.20.2.7 Оборудование и материалы

Выбор оборудования и материалов должен быть осуществлен с учетом функций системы, в соответствии с требованиями раздела 3 ПНАЭГ-7-008-89 (с изм. 1,2) и с учетом:

* проведения дезактивации, в соответствии с подразделом 5.7.6 Проектной документации;
* условий окружающей среды в помещениях, где располагаются компоненты системы.

Условия окружающей среды для компонентов, расположенных в защитной оболочке представлены в Техническом задании на реакторную установку 392М-ТЗ-001.

5.7.2.4.20.2.8 Испытания и проверки

Система KUD должна быть рассчитана на обеспечение:

* периодических осмотров основного оборудования;
* периодических функциональных испытаний с целью обеспечения целостности компонентов, контроля работоспособности и готовности системы к выполнению заданных функций.

5.7.2.4.20.2.9 Требования к системам, связанным с системой KUD

Системы, от которых зависит работоспособность системы контроля уровня и влажности пара парогенераторов, должны быть спроектированы таким образом, чтобы обеспечить функции данной системы во всех проектных режимах.

Система контроля уровня и влажности пара парогенераторов имеет связи со следующими системами:

* парогенераторами (JEA);
* системой свежего пара (LBA);
* системой электроснабжения нормальной эксплуатации;
* промконтуром системы охлаждения ответственных потребителей (КАА).

Из перечисленных систем для обеспечения работоспособности системы KUD необходимо функционирование:

* системы электроснабжения нормальной эксплуатации;
* промконтура системы охлаждения ответственных потребителей (КАА).

Промконтур системы охлаждения ответственных потребителей (КАА) должен обеспечивать охлаждение проб до температуры не более 40 oC. Описание системы KAA представлено в подразделе 5.7.2.3.14 Проектной документации.

Система электроснабжения нормальной эксплуатации должна обеспечивать электропитанием электроприводные компоненты системы KUD во всех проектных режимах. Описание системы электроснабжения представлено в подразделе 5.1 Проектной документации.

5.7.2.4.20.2.10 Требования к компоновке

Компоновка системы KUD и взаимное расположение компонентов должны быть выполнены с учетом следующих требований:

* охладители проб системы KUD должны размещаться внутри защитной оболочки. На первом охладителе должны объединяться пробоотборные линии от верхнего пробоотборника датчика оперативного контроля уровня каждого парогенератора, на втором охладителе - от нижнего пробоотборника датчика оперативного контроля уровня каждого парогенератора. На третьем охладителе должны объединяться пробоотборные линии от верхнего пробоотборника индикатора уровня каждого парогенератора, на четвертом - от нижнего пробоотборника индикатора уровня каждого парогенератора, на пятом - от пароотборника каждого парогенератора;
* точки отбора проб должны размещаться в межоболочном пространстве;
* пробоотборные и пароотборные линии должны иметь нисходящую трассировку к охладителям проб и не иметь застойных зон.

5.7.2.4.20.3 Общее описание

5.7.2.4.20.3.1 Описание технологической схемы

Технологическая схема системы контроля уровня, контроля влажности пара парогенераторов представлена на чертеже LN2P.B.110.&.0UJA&&.KUD&&.021.LG.0001K.

В состав системы входят:

* трубопроводы;
* арматура (запорная,регулирующая);
* охладители проб.

В состав конструкции каждого парогенератора входит датчик оперативного контроля уровня, индикатор уровня и пробоотборные линии от пробоотборников до штуцеров на корпусе парогенератора с присоединительными размерами под трубу 14 х 2.

К штуцерам, соединенным с верхним и нижним пробоотборниками датчика оперативного контроля подсоединены трубопроводы пробоотбора. Пробоотборники датчика фиксированы относительно штуцеров уравнительных сосудов. Расстояние между пробоотборниками составляет 100 мм по высоте.

К штуцерам, соединенным с верхним и нижним пробоотборниками индикатора подсоединены трубопроводы пробоотбора. Пробоотборники индикатора фиксированы относительно погруженного дырчатого листа и установлены в колонку индикатора.

Для отбора пробы пара на паропроводе каждого парогенератора установлен пароотборный зонд, к которому подсоединен трубопровод пробоотбора. Пароотборный зонд и способ его установки на паропроводе показаны на рисунке 5.7.2.4.20.1.

Трубопроводы пробоотбора от соответствующих пробоотборных штуцеров объединяются до охладителей проб внутри защитной оболочки и выводятся за ее пределы четырьмя линиями в межоболочное пространство.

Для измерения расхода отбираемой пробы используются ротаметры.

На каждой пробоотборной линии последовательно установлены:

* запорные клапаны KUD11(12, 13, 14, 15) АА101, KUD21(22, 23, 24, 15) АА101, KUD31(32, 33, 34, 15) АА101, KUD41(42, 43, 44, 15) АА101, предназначенные для оперативного подключения и отключения линий пробоотбора;
* запорные клапаны KUD01(02, 03, 04, 05) АА001 перед охладителями проб;
* охладители проб KUD01(02, 03, 04, 05) АС001, обеспечивающие охлаждение пробы до требуемой температуры;
* запорные клапаны KUD01(02, 03, 04, 05) AA002 внутри защитной оболочки;
* запорные клапаны KUD01(02, 03, 04, 05) AA003 за пределами защитной оболочки;
* регулирующие клапаны KUD01(02, 03, 04, 05) AA201, обеспечивающие требуемый расход отбираемой пробы;
* ротаметры KUD01(02, 03, 04, 05) CF501 для измерения расхода отбираемой пробы.

Слив конденсата от охладителей проб производится в систему спецканализации здания реактора (КТF).

Рисунок 5.7.2.4.20.1 – Пароотборный зонд

5.7.2.4.20.3.2 Связи с другими системами

Система KUD имеет связи со следующими системами:

* парогенераторами (JEA);
* системой свежего пара (LBA);
* промконтуром системы охлаждения ответственных потребителей (КАА);
* системой спецканализации здания реактора (KTF).

5.7.2.4.20.3.3 Размещение компонентов

Часть компонентов системы контроля уровня и влажности пара парогенераторов, включая охладители проб, размещены внутри защитной оболочки на отметке + 16,5 (палуба ГЦН). Места отбора проб с точками контроля расхода и регулирующей арматурой размещены в межоболочном пространстве.

5.7.2.4.20.3.4 Компоненты системы

Оборудование

Габаритные чертежи оборудования представлены в Приложении В.

*Охладитель пробы KUD01(02, 03, 04, 05) AC001*

Охладитель пробы представляет собой теплообменный аппарат вертикального исполнения, предназначенный для охлаждения пробы до температуры 40 оС.

Количество, шт. 5

Тип кожухотрубчатый

Среда:

* трубное пространство проба воды из парогенератора,

 конденсат пробы пара из паропровода

* межтрубное пространство вода промконтура системы охлаждения

 ответственных потребителей (КАА)

Расход теплоносителя:

* трубное пространство, кг/с (т/ч) 0,017 (0,06)
* межтрубное пространство, кг/с (т/ч) 1,08 (3,9)

Рабочее давление:

* трубное пространство, МПа (изб.) 6,9
* межтрубное пространство, МПа (изб.) 1,0

Расчетное давление:

* трубное пространство, МПа (изб.) 8,1
* межтрубное пространство, МПа (изб.) 1,0

Расчетная температура:

* трубное пространство, оС 300
* межтрубное пространство, оС 100

Рабочая температура:

* трубное пространство, оС
1. на входе 286
2. на выходе 40
* межтрубное пространство, оС

1) на входе 33

2) на выходе 50

Площадь поверхности теплообмена, м2 0,237

Материал нержавеющая сталь

Класс безопасности 4

Перечень оборудования системы контроля уровня, контроля влажности пара парогенераторов представлен в спецификации LN2P.B.110.&.0UJA&&.KUD&&.021.SD.0001K.

Арматура

Арматура в системе контроля уровня, контроля влажности пара парогенераторов отвечает требованиям «Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования» (НП-068-05).

Арматура выполнена из коррозионностойкой стали аустенитного класса. Все соединения сварные.

Перечень арматуры системы контроля уровня, контроля влажности пара парогенераторов представлен в спецификации LN2P.B.110.&.0UJA&&.KUD&&.021.SD.0001K.

Трубопроводы

Все трубопроводы системы KUD выполнены из нержавеющей стали марки 08Х18Н10Т. Все соединения сварные.

Трубопроводы от парогенераторов до охладителей проб выполняются на расчетное давление 8,1 МПа и температуру 296 оС.

Трубопроводы от охладителей проб до регулирующей арматуры выполняются на расчетное давление 8,1 МПа и температуру 50 оС.

Трубопроводы от регулирующей арматуры до слива в спецканализацию выполняются на расчетное давление 0,1 МПа и температуру 50 оС.

Применяется следующий сортамент трубопроводов согласно ОСТ.24.125.01-89:

Ду, мм Дн х S, мм

10 14 х 2

5.7.2.4.20.4 АСУ ТП

Управление всеми элементами, имеющими электропривод, контроль положения (состояния) элементов в полном объеме предусматривается выполнить на БПУ.

Перечень защит, блокировок и действий оператора системы контроля уровня, контроля влажности пара парогенераторов представлен в Таблице А.1 Приложения A.

Перечень точек контроля системы контроля уровня, контроля влажности пара парогенераторов представлен в Таблице Б.1 Приложения Б.

5.7.2.4.20.5 Электроснабжение

Активные элементы системы контроля уровня, контроля влажности пара парогенераторов обеспечиваются электропитанием третьей группы надежности системы электроснабжения нормальной эксплуатации.

5.7.2.4.20.6 Испытания и проверки

5.7.2.4.20.6.1 Пусконаладочные работы

Перед пуском станции проводится полная серия испытаний системы KUD для проверки того, что достигнута проектная техническая характеристика системы и ее компонентов.

Информация о пусконаладочных работах по системе контроля уровня, контроля влажности пара парогенераторов представлена в подразделе 6.2 Проектной документации.

5.7.2.4.20.6.2 Контроль и испытания при эксплуатации

Периодические проверки проводятся в соответствии с утвержденной программой проверок системы в сроки, определяемые рабочим технологическим регламентом эксплуатации РУ и графиком проверок систем и оборудования.

5.7.2.4.20.7 Функционирование системы

5.7.2.4.20.7.1 Нормальная эксплуатация

В режимах нормальной эксплуатации при работе блока на энергетических уровнях мощности система контроля уровня и влажности пара парогенераторов может быть использована в следующих случаях:

* После ремонтных работ с элементами системы измерения уровня в парогенераторе;
* При возникновении подозрений на неисправность одного или нескольких уровнемеров.

При этом производится оперативная проверка положения массового уровня воды в парогенераторе путем отбора проб из линий верхнего и нижнего пробоотборника датчика оперативного контроля и определение содержания натрия в пробе путем распыления ее в пламени пламяфотометра. Так как вынос натрия с водой значительно больше, чем с паром, то по изменению цвета пламени делается вывод о том, произошло ли затопление водой пробоотборника датчика или нет. В случае если концентрации натрия в пробах из верхнего и нижнего пробоотборника отличаются не менее, чем в три раза, можно сделать вывод о том, что уровень в парогенераторе находится в проектном диапазоне.

5.7.2.4.20.7.2 Нарушения нормальной эксплуатации

Нарушение нормальных условий эксплуатации

В режимах нарушений нормальных условий эксплуатации, связанных с появлением косвенных признаков повышения влажности пара (например, повышенная вибрация ротора турбины), производится определение ее величины.

Для этого с помощью насоса-дозатора, входящего в состав системы приема и приготовления рабочего раствора азотнокислого натрия (QCN), раствор NaNO3 вводится в трубопроводы питательной воды в количестве, обеспечивающем концентрацию натрия в нижнем отборе датчика оперативного контроля уровнемеров (солевом отсеке) 12 – 15 мг/кг. Затем производится отбор проб пара из паропровода и проб воды из нижнего пробоотборника индикатора уровня с интервалом в тридцать минут до получения стабильных или монотонно снижающихся концентраций натрия в пробах. Определение концентрации натрия в пробе осуществляется путем распыления ее в пламени пламяфотометра. По достижении стабильных концентраций натрия в пробах (постоянные либо монотонно уменьшающиеся концентрации в трех последовательно отобранных пробах) проводится экспресс – оценка влажности пара по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ω = | S | 100 |
| Si |

где ω - влажность пара, %;

 S - концентрация натрия в пробе пара, мг/кг;

 Si - концентрация натрия в пробе воды из нижнего пробоотборника индикатора уровня, мг/кг.

Проектные аварии

Функционирование системы контроля уровня, контроля влажности пара парогенераторов в режиме ПА не предусматривается.

Запроектные аварии

Функционирование системы контроля уровня, контроля влажности пара парогенераторов в режиме ЗПА не предусматривается.

5.7.2.4.20.8 Оценка безопасности

Система контроля уровня и влажности пара парогенераторов обеспечивает отбор проб из парогенераторов в количестве,необходимом для проведения замеров.

Точки отбора проб расположены за пределами защитной оболочки, что допускает длительное пребывание персонала в местах отбора проб.

Таким образом, система KUD способна выполнить заданные функции в режимах нормальной эксплуатации и во время эксплуатационных нарушений.

Приложение A
(обязательное)
Перечень защит, блокировок и действий оператора

Таблица А.1 – Перечень защит, блокировок и действий оператора

|  |  |
| --- | --- |
| Оборудование | Описание защит и блокировок |
| Клапан запорный на трубопроводе отбора пробы KUD11 AA101KUD21 AA101KUD31 AA101KUD41 AA101KUD12 AA101KUD22 AA101KUD32 AA101KUD42 AA101KUD13 AA101KUD23 AA101KUD33 AA101KUD43 AA101KUD14 AA101KUD24 AA101KUD34 AA101KUD44 AA101KUD15 AA101KUD25 AA101KUD35 AA101KUD45 AA101 | Нормально открыт.Управляется дистанционно оператором с БПУ. |

Приложение Б
(обязательное)
Ведомость точек контроля

Таблица Б.1 - Ведомость точек контроля

| Код KKS | Наименование измеряемогопараметра | Tmax, 0С / Pmax, МПа | Рабочее значение измеряемого параметра, минимальное/ максимальное значение, размерность измеряемой величины | Трубопровод | Место / способ снятия показаний | Класс безопасности по ОПБ 88/97 | Группа по ПНАЭГ-07-008-89 | Категория сейсмостойкости поНП-031-01 | Марка помещения |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диаметр, Ду | Марка материала |
| KUD01 CF501 | Расход пробы конденсата второго контура в пробоотборной линии | 500,1 | 300/100л/ч | 10 | нж | СКУ отсутствует; датчик; по месту | 4 | - | III | UKA08R210 |
| KUD02 CF501 | Расход пробы конденсата второго контура в пробоотборной линии | 500,1 | 300/100л/ч | 10 | нж | СКУ отсутствует; датчик; по месту | 4 | - | III | UKA08R210 |
| KUD03 CF501 | Расход пробы конденсата второго контура в пробоотборной линии | 500,1 | 300/100л/ч | 10 | нж | СКУ отсутствует; датчик; по месту | 4 | - | III | UKA08R210 |
| KUD04 CF501 | Расход пробы конденсата второго контура в пробоотборной линии | 500,1 | 300/100л/ч | 10 | нж | СКУ отсутствует; датчик; по месту | 4 | - | III | UKA08R210 |
| KUD05 CF501 | Расход пробы конденсата второго контура в пробоотборной линии | 500,1 | 300/100л/ч | 10 | нж | СКУ отсутствует; датчик; по месту | 4 | - | III | UKA08R210 |

Приложение В
(обязательное)
Габаритные чертежи оборудования

Перечень штуцеров

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Обозначение | Дном | Количество | Назначение |
| A | 6 | 1 | Выход охлаждаемой среды |
| B | 25 | 1 | Вход охлаждающей среды |
| C | 25 | 1 | Выход охлаждающей среды |
| D | 6 | 1 | Вход охлаждаемой среды |

Рисунок В.1 – Габаритный чертеж охладителя пробы

Перечень принятых сокращений

|  |  |
| --- | --- |
| АСУ ТП | * автоматизированная система управления технологическими процессами
 |
| БПУ | * блочный пункт управления
 |
| ГЦН | * главный циркуляционный насос
 |
| СКУ | * система контроля и управления
 |

Ссылочные нормативные документы

|  |  |
| --- | --- |
| Обозначение документа, на который дана ссылка | Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения, разрабатываемого документа, в котором дана ссылка |
| НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97) Общие положения обеспечения безопасности атомных станций. ОПБ-88/97 | 5.7.2.4.20.2.15.7.2.4.20.2.7 |
| Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок ПНАЭ Г-7-008-89 (с изм. 1,2) | 5.7.2.4.20.2.1 |
| Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций НП-031-01 | 5.7.2.4.20.2.1 |
| Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования. НП-068-05 | 5.7.2.4.20.3.4 |

Список литературы

1. Техническое задание на разработку проектной документации LN2O.B.051.&.&&&&&&.&&&&&.000.MB.0001K.
2. Установка реакторная В-392М. Техническое задание на разработку технического проекта реакторной установки ВВЭР-1200, 392М-ТЗ-001. ОАО ОКБ «ГИДРОПРЕСС».
3. Установка реакторная В-392М Техническое задание на конструирование парогенератора в части внешних систем, контрольно-измерительных приборов 392М.05 ВО - ВТЗ ОАО ОКБ «ГИДРОПРЕСС».