

**II 354.019**

КОМЛЕС СССР

ЦЕНТРАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СПЛАВА НАРКОМЛЕСА СССР  
(ЦУСПЛАВ)

629

ОКТ 1959

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ  
КОНТРОЛЬНЫЙ ЯЗЫК

# ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ

ПО ПЕРЕОБОРУДОВАНИЮ ЖИДКОТОПЛИВНЫХ  
МОТОКАТЕРОВ В ГАЗОХОДЫ

Саго  
МОЛОТОВСКИЙ  
ОБЛАСТНОЙ БИБЛИОТЕКА  
ИМЕНА МОЛОТОВА  
1942 г.

И

15/III

354.019

10/11

3.4р25

Ч. 2-й

ОБЛНИТОЛЕС

г. Молотов, 1942 г.

629.12

u-u

99  
84  
03  
4

354 019



# О П Е Ч А Т К И

№№ страниц	Строка колонка	Напечатано	Следует читать
49	С 2 по 17 стр. сверху	3 2—7878 2 1—7879 2 785 2 785 3 785 1 — 1 — 1 7878 2 — 2 — 2 0614 2 0614 2 0614 2 0614 4 786 2 785 1 0614 1 7878 785	3 2—7878 1—7879 2 785 2 785 2 785 3 — 1 — 1 7878 1 — 2 — 2 0614 2 0614 2 0614 2 0614 4 786 2 0614 1 7878 1 785
51	13 строка сверху	Q 2×1½"	Q 2"×1½"
52	1 строка сверху	п обк.	пробк.
59	2 13 строка сверху 5		Ст. 1035

Чертеж 22 ошибочно перевернут





## В В Е Д Е Н И Е

Наркомлес СССР ставит перед лесосплавающими организациями задачу в кратчайший срок переоборудовать в максимальном количестве имеющиеся на лесосплаве жидкотопливные моторные суда в газоходы с тем, чтобы уже в навигацию 1942 года резко сократить расход жидкого топлива на лесосплаве.

Для успешного выполнения поставленной задачи руководящие и основные инженерно-технические работники предприятий, сплавных контор и трестов должны будут максимально использовать все имеющиеся на местах материально-технические ресурсы и смело решать в каждом конкретном случае — по каждому судну частные технические вопросы, исходя из общих указаний и типовых схем, даваемых настоящими инструктивными указаниями.

Инструктивные указания обобщают богатый опыт организаций и предприятий Наркомлеса СССР по оборудованию и переоборудованию судов в газоходы.

При составлении инструктивных указаний использованы материалы и чертежи по газоходу Костромской судовой верфи треста Лесо-судомашстрой и газогенераторной установке ЛС-2, разработанные автором газостановки ЛС-2 инженером Семёновым-Жуковым.

Настоящие инструктивные указания составлены инженером Н. Н. Орловым и Е. Н. Гавриловой.

**ЦУСПЛАВА НАРКОМЛЕСА СССР.**





## ПЕРЕБОРУДОВАНИЕ ЖИДКОТОПЛИВНЫХ КАТЕРОВ В ГАЗОХОДЫ

Флот сплавных организаций Наркомлеса СССР расходует тысячи тонн жидкого топлива. Наряду с этим, имеются возможности оборудовать буксирные суда газогенераторными установками и, тем самым, освободить жидкое топливо для военных нужд нашей родины. Достаточно сказать, что перевод одного катера на твердое топливо позволит сэкономить за навигацию до 25 тонн горючего и до 17 тысяч рублей.

Отсюда неотложная задача — без всяких промедлений приступить к оборудованию катеров газогенераторными установками. Опыт показывает, что 10, 12, 13, 14 и 15-метровые суда можно переоборудовать довольно быстро, нужно только смело идти на ряд переделок.

Самое важное — это правильно выбрать схему размещения газогенераторной установки.

При переводе двигателей старых судов на твердое топливо встречаются затруднения ввиду того, что размеры машинных отделений судов не удовлетворяют условиям размещения в них газогенераторных установок.

Наиболее благоприятные условия для установки на старых судах газогенераторов является наличие размеров машинного отделения в ширину 2,1 и длину 4 м. Однако, это не является ограничением. При установке газогенератора на катера, имеющие машинное отделение меньше указанных размеров, на местах придется давать иное расположение отдельных агрегатов газогенератора и других механизмов, чем это принято на серийных газоходах.

Как известно, каждое выпускаемое в эксплуатацию судно обладает определенными навигационными качествами — пловучестью, устойчивостью, поворотливостью и т. д. Эти важнейшие качества рассчитаны на определенные грузы и условия работы судна. Дооборудование судна добавочными постоянными механизмами соответственно изменяет некоторые мореходные качества судна. В нашем случае оборудование судна газогенераторной установкой древесного топлива и т. д. также изменяет навигационные качества судна, в соответствии с чем при установке газогенератора в старые суда, не рассчитанные на эти добавочные грузы, должны быть проверены условия сохранения устойчивости и пловучести судна после оборудования его газогенераторной установкой.

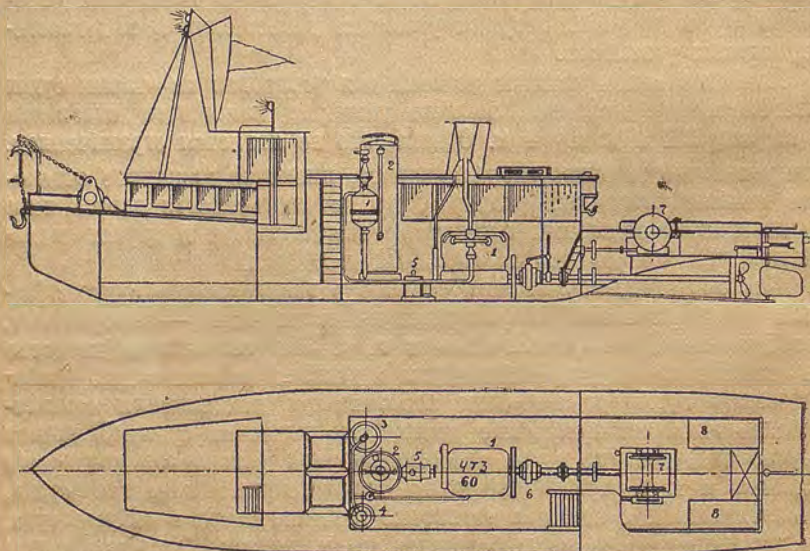
Кроме указанного, при переоборудовании на местах жидкотопливных судов в газоходы должен быть учтен ряд требований речного

Регистра СССР и пожарной инспекции в части правильного расположения отдельных агрегатов газогенераторной установки.

К навигации 1942 года большинство катеров НКЛеса, имеющих двигатели С-60, СТЗ-НАТИ и СХТЗ-30, должны быть переведены с жидкого на твердое топливо, причем на судах в основном могут быть установлены: к двигателям С-60—газогенераторные установки Лесосудомашстроя ЛС-2 конструкции Семенова-Жукова, к двигателям СХТЗ-30—газогенераторная автомобильная установка Горьковского завода от автомашины ГАЗ-42 и тракторная установка НАТИ-ХТЗ-2Г и к двигателям ХТЗ-НАТИ—газогенераторная установка Лесосудомашстроя ЛС-2Х или тракторная газогенераторная установка для этого же двигателя. Все эти типы газостановок работают на древесной чурке. Однако, в связи с затрудненностью получения в настоящее время достаточного количества газостановок, на катерах могут быть установлены газогенераторные установки и других систем, как-то: Ш-6, ЛС—1—3, ЗИС и др.

В зависимости от габаритов судов и конструкции газогенераторных установок, размещение последних на катерах может быть весьма различное.

Так, при наличии катера с двигателем С-60 и газогенераторной установкой ЛС-2 или Ш-6—схема, наиболее полно отвечающая



Чертеж 1.

Схема расположения газогенераторной установки ЛС-2 для 11—15 м. катеров

1. Двигатель С-60
2. Газогенератор
3. Скруббер
4. Тонкий очиститель
5. Водяная помпа
6. Реверсивная муфта
7. Варповальная лебедка
8. Ящик для чурок.



требованиям Регистра и правильному размещению агрегатов судовой установки, показана на черт. 1, к которой и следует стремиться.

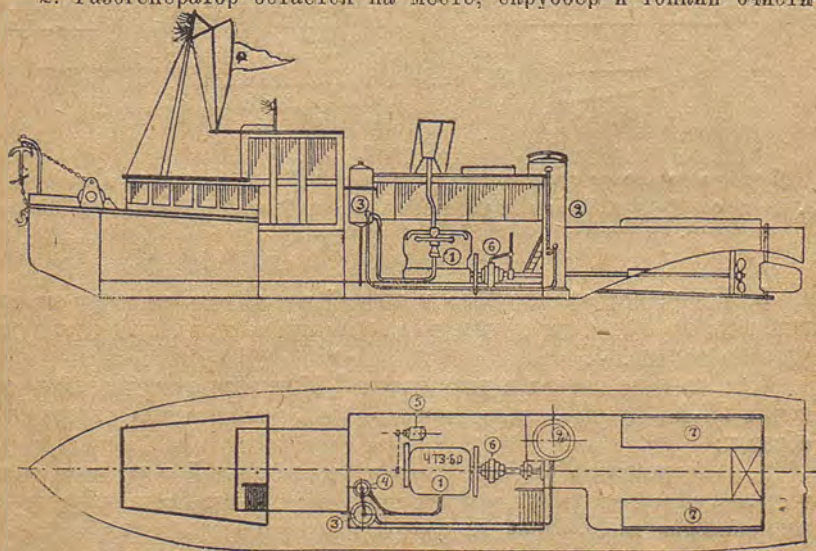
Собственно газогенератор, в целях уравновешенного расположения грузов, как наиболее тяжелый агрегат газоустановки, размещается строго в диаметральной плоскости судна у передней водонепроницаемой переборки.

В том случае, если водонепроницаемая переборка деревянная, газогенератор должен отстоять от указанной переборки не менее, чем на 450 мм.

Очистители необходимо стремиться размещать в одной плоскости с газогенератором, что даст возможность сократить длину газо- и трубопроводов и создаст наименьшее сопротивление движению газов и воды. Однако, в некоторых случаях, ввиду ограниченности машинного отделения, по ширине не представляется возможным произвести указанное размещение очистителей. В этом случае могут иметь место несколько вариантов расположения газогенераторной установки, как-то:

1. Если для газогенераторной установки требуется незначительное дополнительное расстояние по ширине машинного отделения, то промежуток от диаметральной плоскости судна до тонкого очистителя надо уменьшить.

2. Газогенератор остается на месте, скруббер и тонкий очисти-



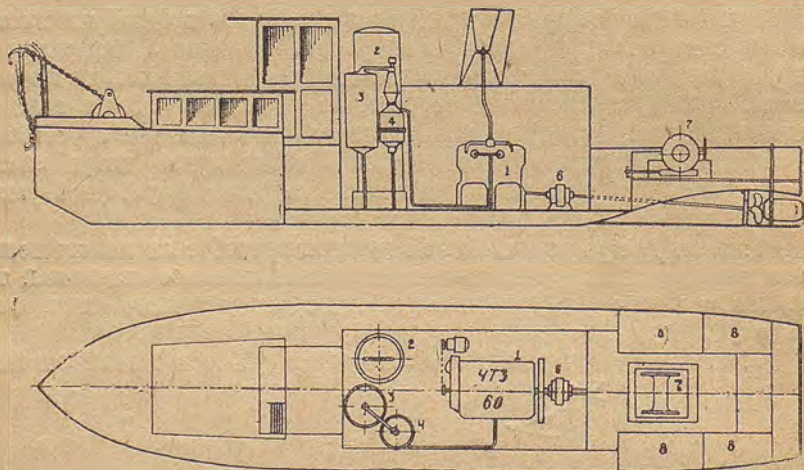
Черт. 2.

Схема расположения газогенераторной установки ЛС-2 для 10—14 м. катеров  
 1. Двигатель С-60 2. Газогенератор 3. Скруббер 4. Тонкий очиститель 5. Водяная помпа 6. Реверсивная муфта 7. Ящик для чурок

тель монтируются над валовой линией в диаметральной плоскости судна.

3. Тонкий очиститель и скруббер оставляют в машинном отделении, газогенератор же выносят в корму — за кормовую переборку (черт. 2).

4. Газогенератор переносится в правую сторону (по ходу), в угол машинного отделения, в левом же углу последовательно от середины устанавливаются скруббер и тонкий очиститель (черт. 3).



Черт. 3.

Схема расположения газогенераторной установки ЛС-2 для 11—14 м. катеров

1. Двигатель С-60 2. Газогенератор 3. Скруббер 4. Тонкий очиститель 5. Водяная помпа 6. Реверсивная муфта 7. Варповальная лебедка 8. Ящик для чурок

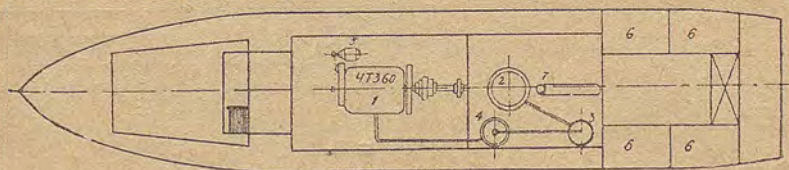
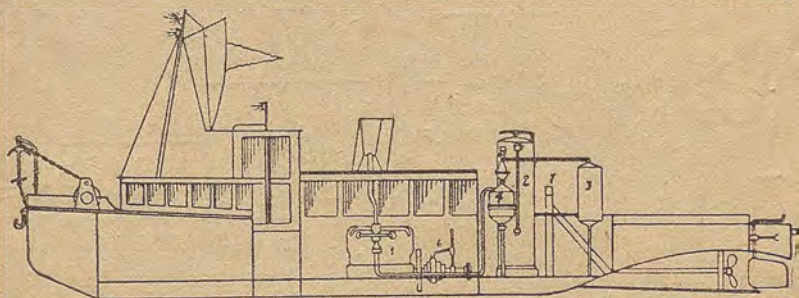
5. Газогенератор, скруббер и тонкий очиститель выносят из машинного отделения за кормовую переборку и располагают, как это указано на чер. 4.

При наличии катера с двигателем С-60 и газогенераторной установки ЛС-1—3, последняя может быть размещена следующим образом:

1. Газогенератор располагается в диаметральной плоскости судна у передней водонепроницаемой перегородки. Циклонные очистители размещаются вдоль одной из стенок машинного отделения, а радиаторы фильтра — вдоль противоположной стенки. Инерционный очиститель располагается на надстройке (черт. 5).

2. Три секции радиатора-фильтра остаются в машинном отделении, четвертая вместе с газогенератором и циклонными очистителями выносятся в корму за кормовую переборку, а инерционный

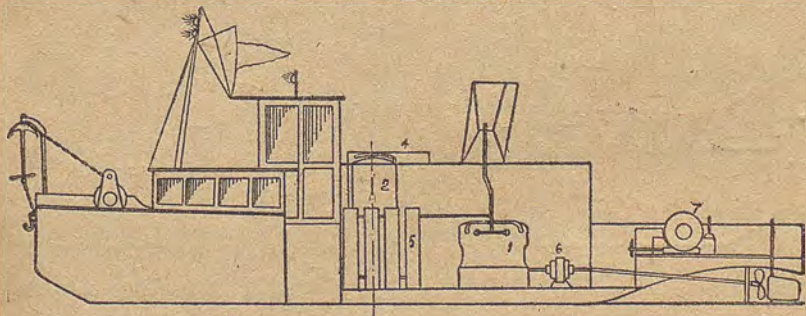




Чертеж 4.

Схема расположения газогенераторной установки ЛС-2 для 10—12 м. катеров

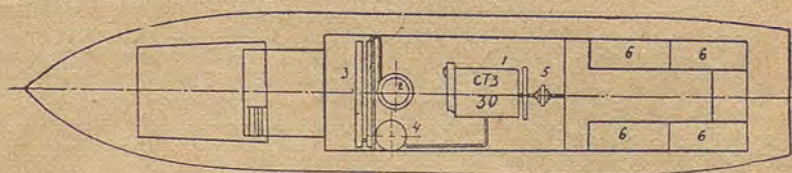
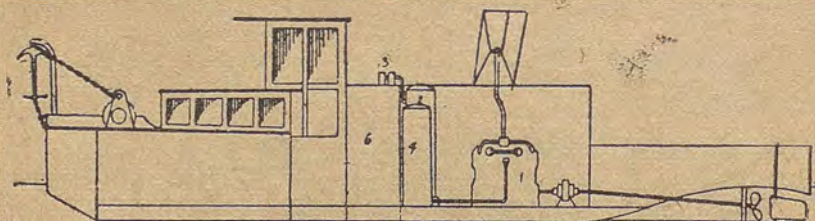
1. Двигатель 2. Газогенератор 3. Скруббер 4. Тонкий очиститель 5. Водяная помпа 6. Ящик для чурок 7. Гак



Черт. 5.

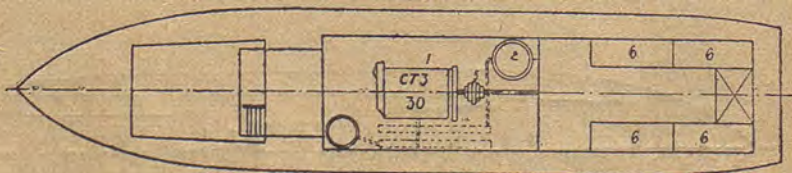
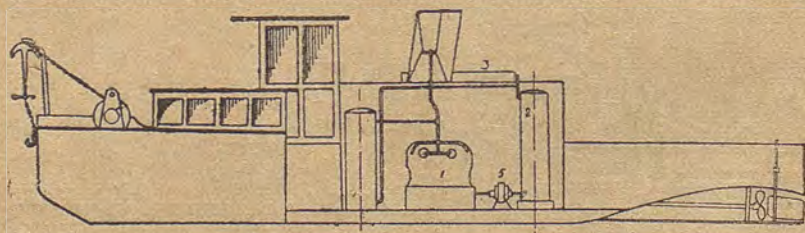
Схема расположения газогенераторной установки ЛС-1—3 для 11—15 м. катеров

1. Двигатель С-60 2. Газогенератор 3. Цилиндрический очиститель 4. Очиститель-отстойник 5. Радиатор-фильтр 6. Реверсивная муфта 7. Варповальная лебедка 8. Ящики для дров



Чертеж 6.

Схема расположения газогенераторной установки Нати Г-14 для 10—15 м. катеров  
 1. Двигатель 2. Газогенератор 3. Грубый очиститель-охладителя 4. Тонкий очиститель 5. Реверсивная муфта 6. Ящик для чурок



Черт. 7.

Схема расположения газогенераторной установки Нати Г-14 для 9—14 м. катеров  
 1. Двигатель СХТЗ—30 2. Газогенератор 3. Грубый очиститель-охладителя 4. Тонкий очиститель 5. Реверсивная муфта 6. Ящик для дров



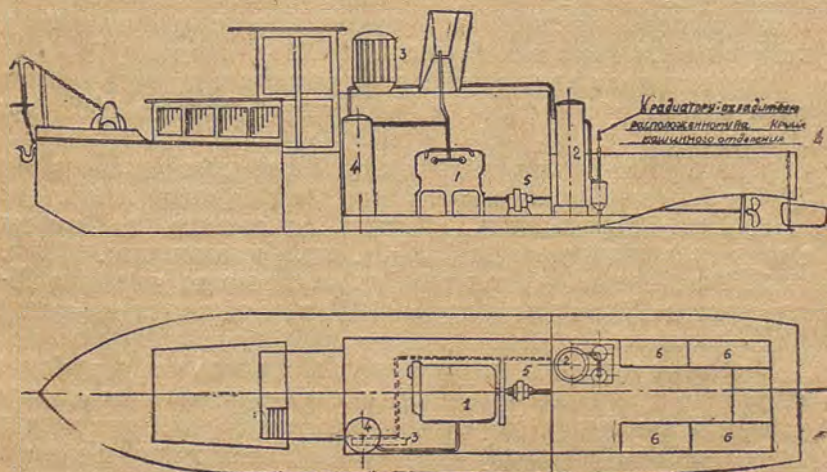
очиститель располагается на надстройке. Ход в машинное отделение через рубку.

Размещение автомобильной газогенераторной установки НАТИ Г-14 (ГАЗ-42) может быть осуществлено, как это показано на черт. 6 и 7.

В первом случае газогенератор и тонкий очиститель располагаются у передней водонепроницаемой перегородки машинного отделения, охладитель — грубый очиститель выносится на надстройку.

Во втором случае газогенератор и тонкий очиститель размещены в машинном отделении, охладитель — на надстройке.

Размещение тракторной установки НАТИ-ХТЗ-2Г можно произвести по следующей схеме (см. черт. 8).



Черт. 8.

Схема расположения газогенераторной установки НАТИ-ХТЗ—2Г для 9—14 м. катеров

1. Двигатель 2. Газогенератор 3. Радиатор-фильтр 4. Счислитель 5. Реверсивная муфта 6. Ящик для чурок

Газогенератор располагается в корме судна с левой или с правой стороны, около стенки машинного отделения, очиститель (можно поставить очиститель ЗИС-21 или ГАЗ-42) в машинном отделении, радиатор-охладитель выносится на крышу машинного отделения и располагается так, чтобы была обеспечена видимость на корму из рубки.

При недостаточной площади машинного отделения можно сделать такие изменения: сократить до необходимых размеров носовой отсек, перенести переднюю водонепроницаемую переборку ближе к носу,

сократив несколько размеры жилого помещения, а если надо, то полностью устранить его (рубка переносится в соответствии с произведенными изменениями); перенести на нужное расстояние кормовую переборку; сократить расстояние между газогенератором и двигателем, устранив проход и устроив соответствующую переходную площадку над местом, где расположена реверсивная муфта; отнестись водяную помпу из створы, несколько сдвинув ее в одну из сторон, сообразуясь при этом с направлением вращения помпы и расположением всасывающего патрубка.

Составив эскизы в нескольких вариантах размещения газогенераторной установки, можно будет выбрать наиболее подходящий для данного судна и затем проверить навигационные качества судна, а также учесть, чтобы размещение газогенераторной установки не мешало работе буксирного катера.

При всех возможных вариантах размещения и монтажа газоустановок следует руководствоваться инструкцией Регистра СССР (приложение 1).

При монтаже и эксплуатации газогенераторных установок типа ЛС-2 и Ш-6 необходимо руководствоваться следующей литературой:

1. Инж. Семенов-Жуков—«Краткое руководство по газоходу с газогенераторной установкой ЛС-2», изд. Гослестехиздат. 1938 г.

2. Инж. Петров—«Швырковая газогенераторная установка Ш-6 для газохода», изд. Гослестехиздат. 1941 г., техническая информация ЦНИИЛесосплава № 86.

Учитывая трудности, которые могут возникнуть при переоборудовании старых жидкотопливных судов в газоходы, изложим основные условия и требования размещения газогенераторной установки на одном наиболее характерном примере, разработанном инженером Т. Т. Семеновым-Жуковым для катера длиной 15,3 м. с двигателем С-60 и газогенераторной установкой ЛС-2.

Аналогичная схема им дается и для 14-метрового катера с двигателем С-60 (см. черт. 9).

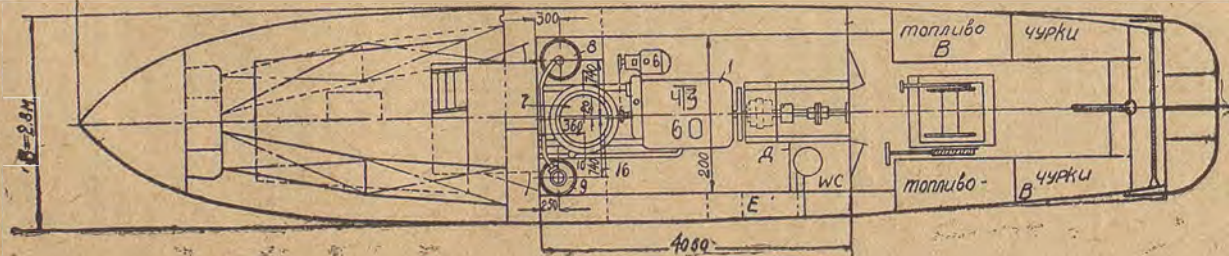
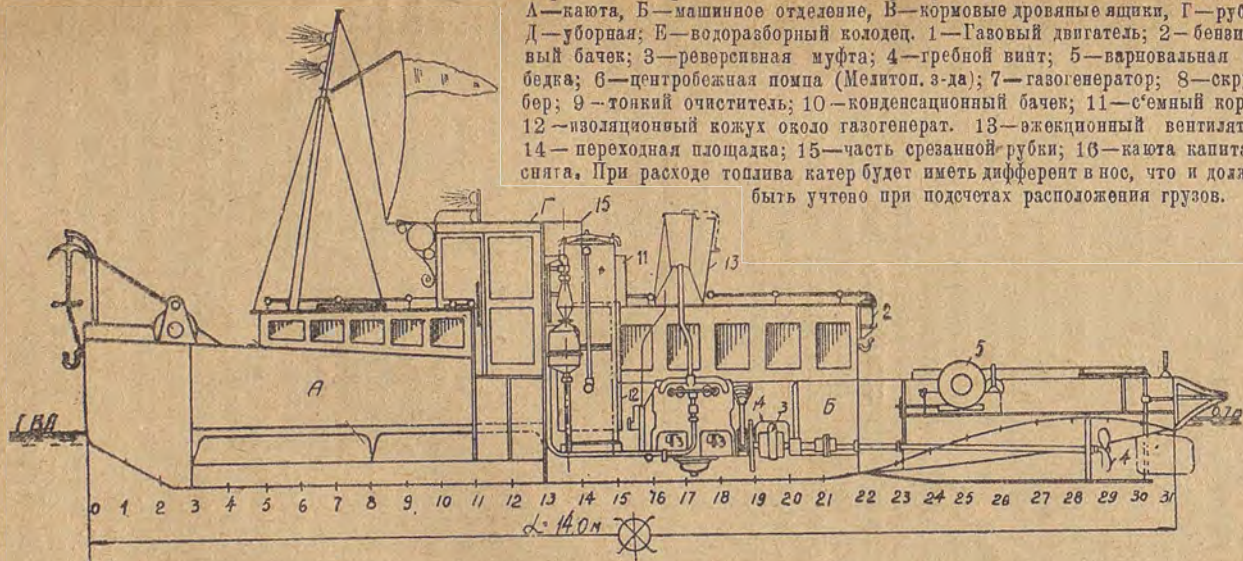
### **РАСПОЛОЖЕНИЕ И МОНТАЖ СУДОВОЙ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ЛС-2 НА 15,3 м. КАТЕРЕ КОСТРОМСКОГО СУДОМЕХАНИЧЕСКОГО ЗАВОДА С ДВИГАТЕЛЕМ ЧТЗ-60 (РАЗРАБОТАНО ИНЖ. СЕМЕНОВЫМ-ЖУКОВЫМ Т. Т.).**

Судовая газогенераторная установка ЛС-2 состоит из газогенератора, скруббера (охлаждение и грубая очистка газа), тонкого очистителя с осушителем газа и конденсационного устройства (бачок и друг. элементы).

**Расположение установки**—Газогенераторная установка ЛС-2 располагается у передней водонепроницаемой переборки машинного отделения катера и занимает площадь равную  $2,2 \times 1,0 = 2,2 \text{ м}^2$  (см. черт. 1).



Черт. 9. Схема расположения газогенераторной установки ЛО-2 на 14 м. катере  
 А—каюта, Б—машинное отделение, В—кормовые деревянные ящики, Г—рубка;  
 Д—уборная; Е—водоразборный колодез. 1—Газовый двигатель; 2—бензиновый  
 бачек; 3—реверсивная муфта; 4—гребной винт; 5—варовальная ле-  
 бедка; 6—центробежная помпа (Мелитоп. з-да); 7—газогенератор; 8—скруб-  
 бер; 9—тонкий очиститель; 10—конденсационный бачек; 11—съемный короб;  
 12—изоляционный кожух около газогенерат. 13—эжекционный вентилятор;  
 14—переходная площадка; 15—часть срезанной рубки; 16—каюта капита-  
 ната. При расходе топлива катер будет иметь дифферент в нос, что и должно  
 быть учтено при подсчетах расположения грузов.





Компактное расположение газomotorной группы значительно сокращает длину и число изгибов газо-водоконденсаторопроводов, что уменьшает общее сопротивление установки, а следовательно, и увеличивает мощность двигателя. При переоборудовании жидкотопливных судов следует к этому стремиться.

Положение основных агрегатов у передней переборки машинного отделения дает возможность просто и надежно крепить их на этой переборке.

Расстояние между переборкой и центром газогенератора 560 мм. выбрано с таким расчетом, чтобы между газогенератором и переборкой свободно устанавливался изоляционный кожух около газогенератора и оставался бы достаточный зазор между переборкой и указанным кожухом. Этот зазор необходим для исключения возможности обугливания дурок, находящихся в топливном отсеке, расположенном с противоположной стороны указанной переборки.

**Очистители. Фундамент под газогенератор** (чертеж 10). — Очистители располагаются по обе стороны газогенератора: скруббер с правой стороны (по ходу газохода); тонкий очиститель с осушителем газа — с левой. Расстояние от центра скруббера до продольной оси катера определяется длиной газовых патрубков газогенератора и скруббера.

Расстояние тонкого очистителя до продольной оси катера (840 мм) выбрано по соображениям удобства монтажа и демонтажа конденсационного бачка и газовой трубы из осушителя газа. Это расстояние также может быть и иным, в зависимости от размеров машинного отделения.

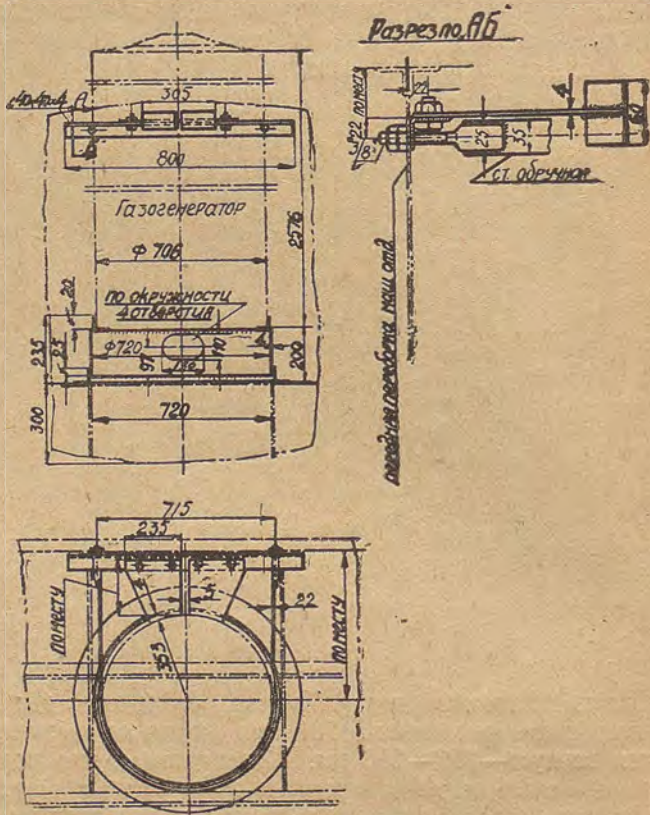
Высота скруббера над ватерлинией принимается в 730 мм. В газогенераторной системе всегда имеется разрежение (вакуум), какое перед газовым смесителем варьирует в пределах 350—450 мм. (среднее 400 мм.). Указанное разрежение в системе в процессе эксплуатации может увеличиваться в полтора—два раза и в среднем доходить до 700 мм. перед смесителем и с учетом сопротивления газовой трубы и осушительного устройства — до 660 мм. в нижней части осушителя. Если учесть, что скруббер расположен на 70 мм. выше тонкого очистителя, то получается, что нижняя часть скруббера должна быть приподнята над ватерлинией на 730 мм. Эта величина с 1938 г. и принята для всех серийных газоходов с двигателем ЧТЗ-60 и с установкой ЛС-2 при непосредственном соединении газогенератора со скруббером.

При раздельном от газогенератора монтаже скруббера и тонкого очистителя, расстояние этих агрегатов от нижней их части до ватерлинии может быть несколько уменьшено и принято для скруббера не менее 550 мм. и для тонкого очистителя 650 мм.

Для обеспечения нормальной работы двигателя соблюдение указанных выше размеров обязательно.







Черт. 11.

Фундамент под газогенератор и крепление газогенератора

занного опорного кольца. Верхняя часть газогенератора крепится к металлической водонепроницаемой переборке посредством хомута и упорного металлического кронштейна. Для удобства монтажа и демонтажа кронштейн выполнен из двух частей.

**Примечание:** 1. Дыры в горизонтальной полке упорного кронштейна просверливаются после правильной установки газогенератора и соединяемого с ним скруббера в вертикальной плоскости и по отношению к водонепроницаемой переборке.

2. После проверочных операций и закрепления упорного кронштейна ставятся сухари в нижней опоре газогенератора и последний окончательно закрепляется натяжением хомута.

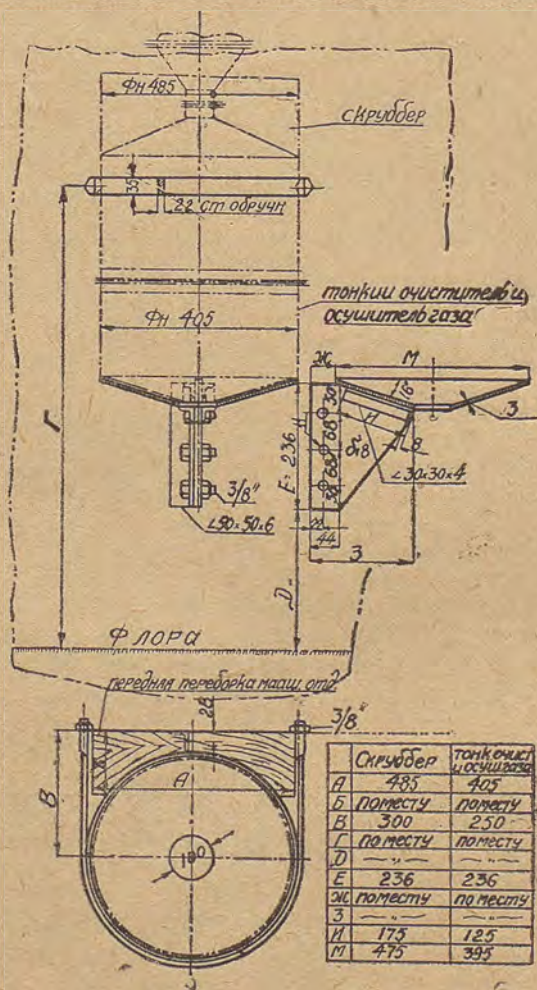
3. Выравнивание скруббера путем постановки клиновидной прокладки между фланцами его газового патрубка и газового патрубка газогенератора не разрешается.



**Крепление очистителей** (чертеж 12).—Нижнее крепление очистителей представляет из себя кронштейн с конусным седлом. Угол конуса седла равен углу конуса дна очистителей.

В верхней части очистители крепятся к металлической переборке посредством хомута и упорных деревянных прокладок.

Неточность в изготовлении фундамента под газогенератор, неточность положения его при приварке устраняются тем, что отверстия

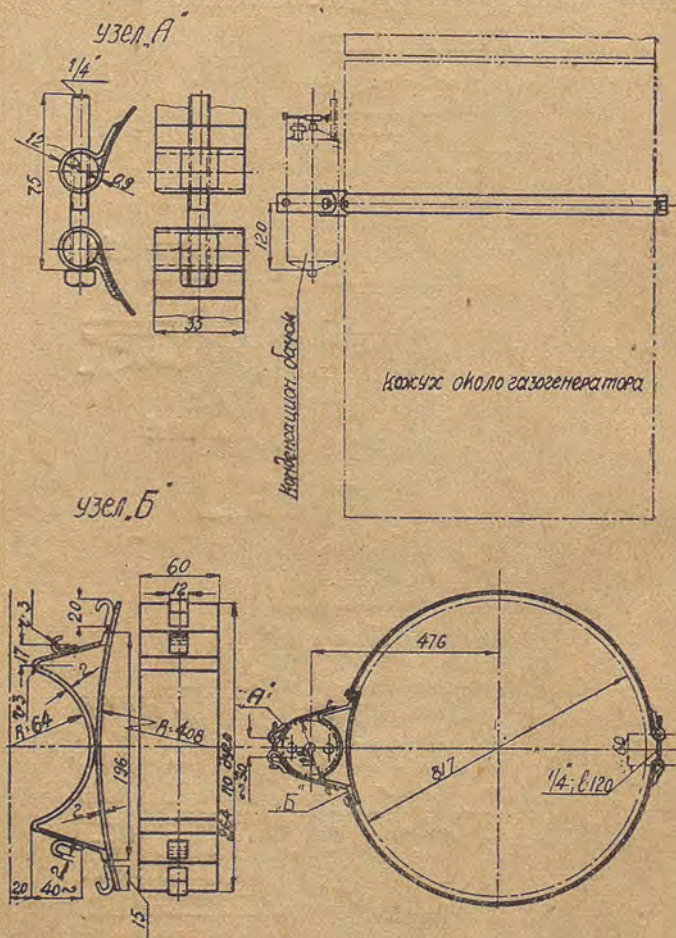


Черт. 12.

Крепление скруббера и тонкого очистителя

в косынке кронштейнов просверливаются после окончательного соединения газогенератора со круббером и правильной установки их в вертикальной плоскости, а также по отношению к металлической переборке, у которой они монтируются. С этой же целью можно изменять и деревянную упорную прокладку, увеличивая или уменьшая ее толщину.

**Конденсационный бачок.**—Конденсационный бачок следует рас-



Черт. 13.

Крепление конденсационного бачка на кожухе около газогенератора



полагать между газогенератором и тонким очистителем на изоляционном кожухе около газогенератора. Расположение бачка на кожухе позволяет иметь в нем смолу в жидком состоянии, что очень важно при удалении ее из бачка. Благодаря этому обстоятельству исключается необходимость чистки бачка от смолы.

По высоте бачок расположен на 1020 мм. от настила пола. Эта высота обеспечивает необходимый наклон трубки, которая через сливную водяную трубу тонкого очистителя отводит конденсат из бачка за борт. Эта высота может быть изменена в зависимости от размеров машинного отделения.

Конденсационный бачок (чертеж 13) крепится к изоляционному кожуху около газогенератора посредством специального седла и хомута. К седлу сначала прикрепляется конденсационный бачок, а затем он вместе с седлом — к наружной поверхности указанного изоляционного кожуха. Конструкция крепления дает возможность поместить бачок в любом месте поверхности кожуха как по высоте, так и в горизонтальной плоскости.

**Моторная группа газохода.** При использовании тракторного жидкотопливного двигателя ЧТЗ-60 целый ряд деталей его заменяется специальными деталями. Спецификацию этих деталей см. в приложении 2.

**Подвод воздуха.** На газоходе нет необходимости очищать воздух, поступающий в двигатель. По этим соображениям нормальный воздухоочиститель «Помона», как очень громоздкий, снимается с тракторного двигателя. Вместо него, по требованию Регистра, на воздушный патрубок газового смесителя, с целью тушения пламени при оборотных вспышках в двигателе, устанавливается сетка Деви или маленький компактный воздухоочиститель автомобильного типа. Вместо сетки Деви или автомобильного очистителя, на воздушный патрубок смесителя можно надеть обыкновенный прорезиненный шланг, второй конец которого подводится к нижней части эжекционного вентилятора. В тех же случаях, когда наблюдается выбивание газа через воздушный патрубок смесителя, последнее решение является самым лучшим, т. к. при нем дополнительно исключается возможность отравления газом обслуживающего персонала.

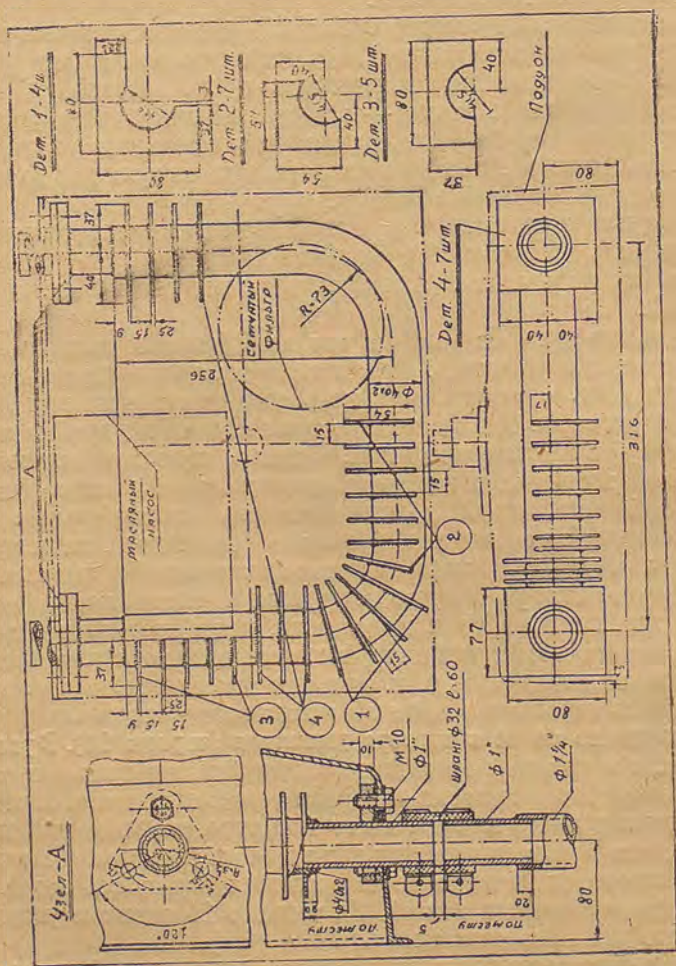
**Охлаждение масла в картере двигателя (чертеж 14).** В условиях газохода, где нет обдувания картера воздухом, где температура воздуха в машинном отделении при работе двигателя всегда выше температуры наружного воздуха, масло в картере двигателя нагревается больше, чем в условиях работы двигателя на тракторе. На газоходе предусмотрено охлаждение масла двигателя забортной водой. Вода подводится и отводится помпой. На чертеже 14 показано устройство в картере для этого охлаждения.

**Охлаждение выхлопного коллектора двигателя (чертеж 15).** В целях улучшения условий работы обслуживающего персонала,

т. е. в целях снижения температуры воздуха в машинном отделении, а равно по соображениям техники безопасности, предусматривается постановка на выхлопном коллекторе двигателя водяного бачка — экрана с проточной водой.

При принятой схеме охлаждения двигателя вода из водоразборного колодца проходит сначала в масляный картер двигателя, затем попадает в рубашку двигателя. Из рубашки двигателя вода идет в указанный бачок — экран и из него за борт.

На чертеже 15 показаны конструкция, расположение и монтаж бачка на выхлопном коллекторе двигателя. Специального крепления



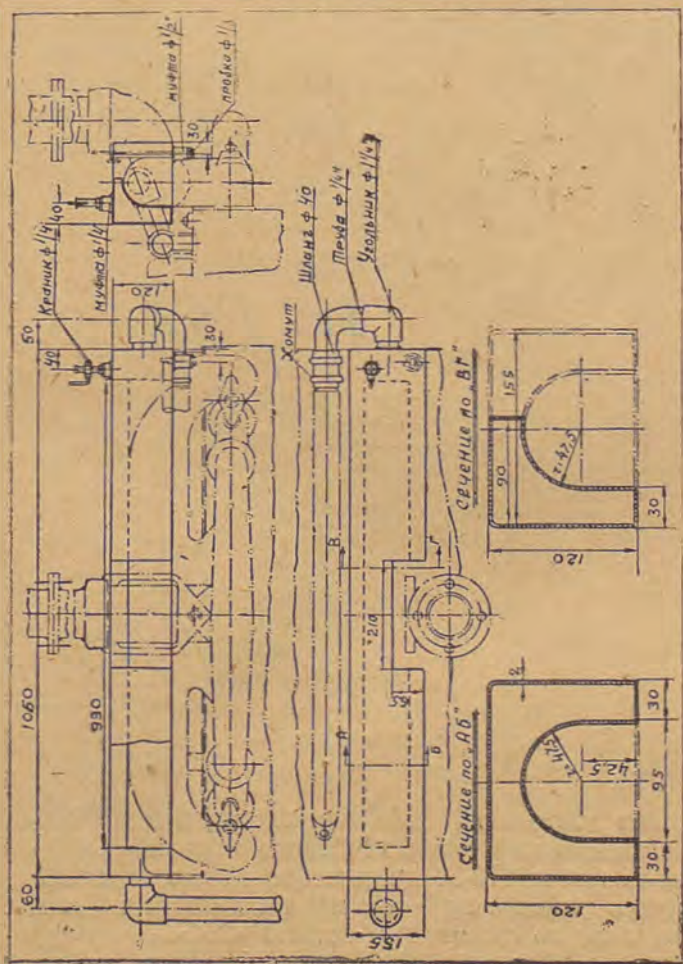
Черт. 14.  
Охлаждение масла в картере двигателя (поддоне)



для бачка не имеется. Бачок лежит прямо на коллекторе и фиксируется трубами, соединяющими его с рубашкой двигателя и с корпусом газохода (выход за борт).

**Изоляция выхлопной трубы.** По тем же соображениям выхлопная труба двигателя покрывается в два ряда асбестовым шнуром диаметром 5—8 мм. или листовым асбестом. Поверх шнура или листа асбеста ставится мелкая металлическая сетка, укрепляемая мягкой (отожженной) проволокой.

**Отвод масляных паров из сапуна (чертеж 16).** В целях поддержания чистоты воздуха в машинном отделении, масляные пары из

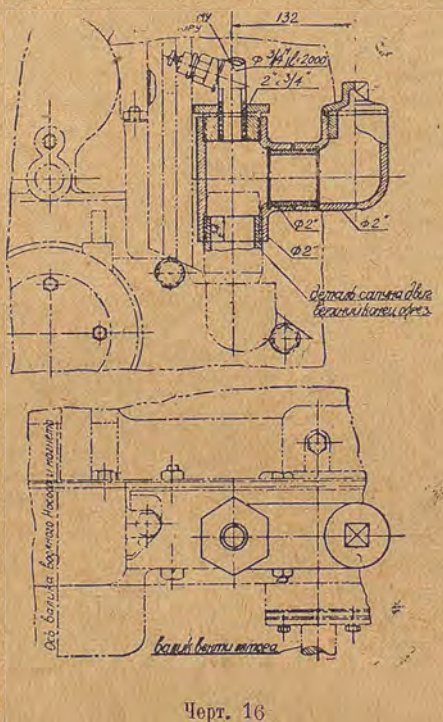


Черт. 15.  
Водной бачок — орган над выхлопной трубой двигателя

сапуна двигателя отводятся к эжекционному вентилятору, через который и выбрасываются наружу.

Конструкция и монтаж показаны на чертеже.

**Пост управления двигателем** (чертеж 17). Пост управления двигателем представляет из себя колонку, которая крепится на задней опорной лаше двигателя. На колонке смонтировано три сектора. Два из секторов (сдвоенные) стандартные от газового двигателя ЧТЗ-60; третий специально изготавливается. Конструкция его и крепление всех секторов даны на чертеже 17 (дополнительно см. «Руководство по газоходу» инженера Семенова-Жукова, раздел двигатель).



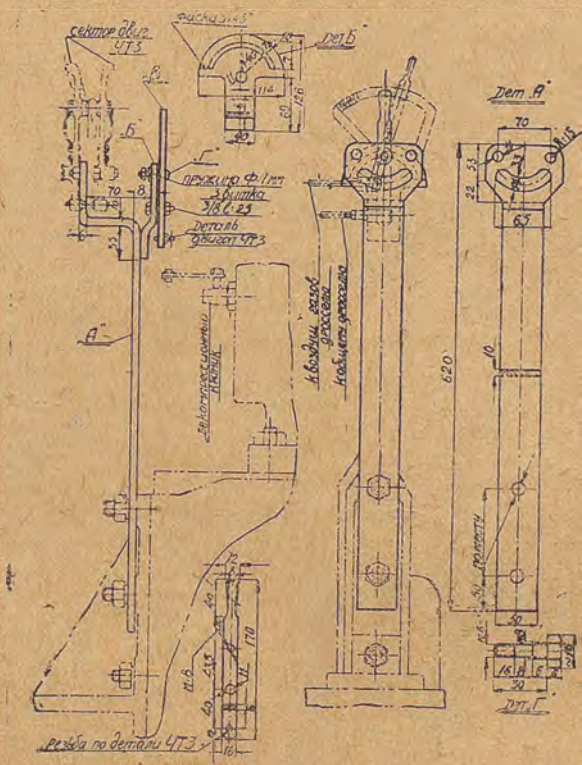
Черт. 16  
Отвод масляных паров из сапуна двигателя

**Магнето двигателя.** У жидкотопливного двигателя ЧТЗ-60 установлено магнето электротехнического завода АТЭ типа «Сцинтилла СС4». У газового же двигателя ЧТЗ-60 применяется магнето марки БС-4, имеющее ручную регулировку опережения зажигания и дающее более сильную искру по сравнению с магнето «СС4».

**Водяная система газохода.** Все потребности в воде на газоходу (двигатель, очистители и т. д.) удовлетворяются центробежной



помпой Мелитопольского завода им. НКВД (см. «Руководство по газоходу»); для этих же целей могут быть применены и другие насосы, например, шестеренчатый типа ЦНИИЛесосплава, чертежи которого см. в приложении № 7, удовлетворяющий потребность в расходе воды и напоре.



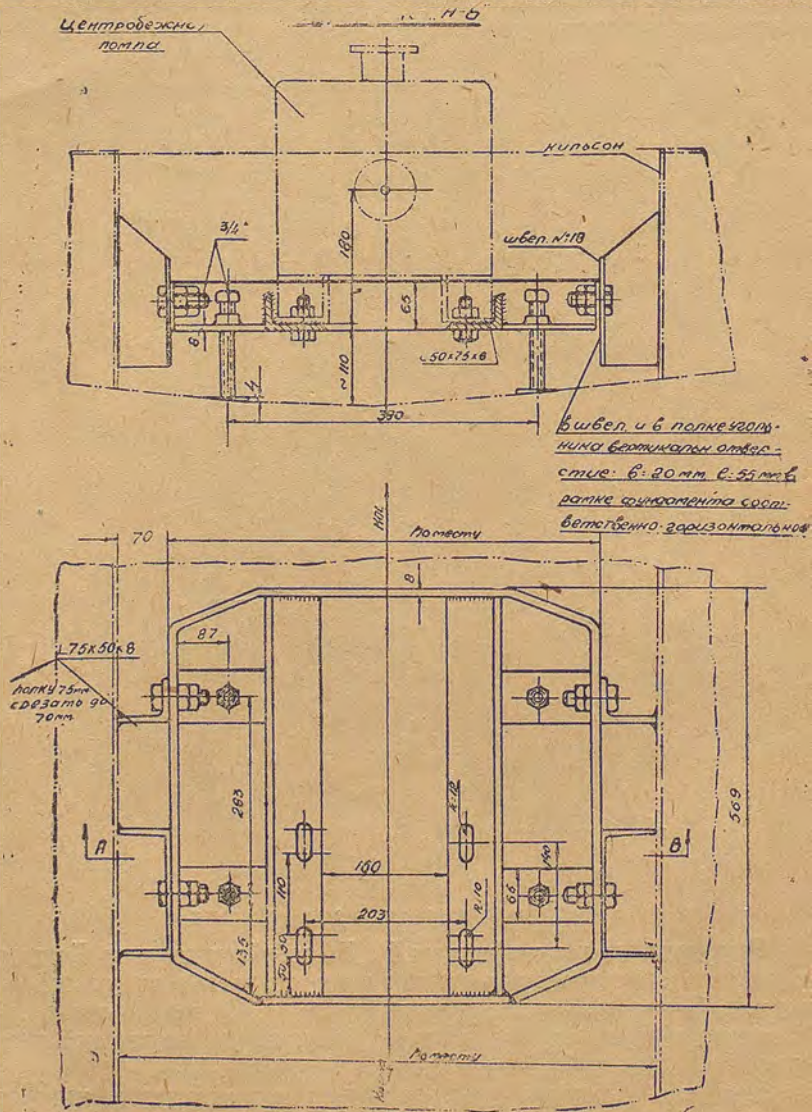
Черт. 17.

Крепление секторов управления двигателем

**Расположение помпы** (чертеж 1). На серийном газоходе Костромского завода центробежная помпа установлена по продольной оси газохода между двигателем и газогенератором. По высоте помпа расположена так, что вал ее находится почти на уровне верхней части кильсона.

Принятое положение помпы выгодно в том отношении, что сравнительно большой вес ее не приходится уравнивать при компоновке газосиловой установки относительно диаметральной плоскости газохода. Низкое положение помпы по высоте делает ненужным при-

менение обратных клапанов и приспособлений для заливки ее. Кроме этого, положение помпы дает возможность использовать стандартный трапециевидный ремень от двигателя ГАЗ на комбайне.



Черт. 18.

Фундамент под центробежную помпу. Крепление фундамента и помпы



который легко достать и который является надежным в работе. Также следует отметить, что выбранное положение помпы является компактным; помпа не загораживает боковых проходов в машинном отделении и практически не загораживает прохода между двигателем и газогенератором.

Помпа крепится (чертеж 18) четырьмя болтами к специальному фундаменту, каковой расположен между кильсонами газохода и крепится к этим кильсонам. Конструкция крепления фундамента дает возможность опускать и поднимать его, что очень важно для натяга ремня привода помпы. Приподнимается помпа четырьмя болтами, упирающимися в корпус газохода.

Помпа приводится в движение от вентиляторного валика двигателя посредством ременной передачи. Ремень прорезиненный, трапециодальный, бесконечный и, как указывалось выше, от двигателя ГАЗ на комбайне. Длина ремня 1400 мм. Шкивы чугунные. Диаметр шкива на валу помпы  $D^0 = 133$  мм.; диаметр шкива на валике вентилятора двигателя  $D_0 = 165$  мм.

При этих диаметрах шкивов обеспечивается необходимое давление в водяной системе газохода на всех режимах работы двигателя, начиная от малых оборотов двигателя и до нормальных его оборотов при ходе порожнем на полном дросселе. (Чертеж 19).



Черт. 19.

В случае постановки на газоход помпы с иной характеристикой, диаметры шкивов в приводе помпы следует подобрать заново.

На чертеже 20 показаны кривые напоров в водяной системе газохода в функции числа оборотов одноколесных центробежных помп Мелитопольского завода: 1 НКУ-К и 1,5 НКУ, каковые применяются

P

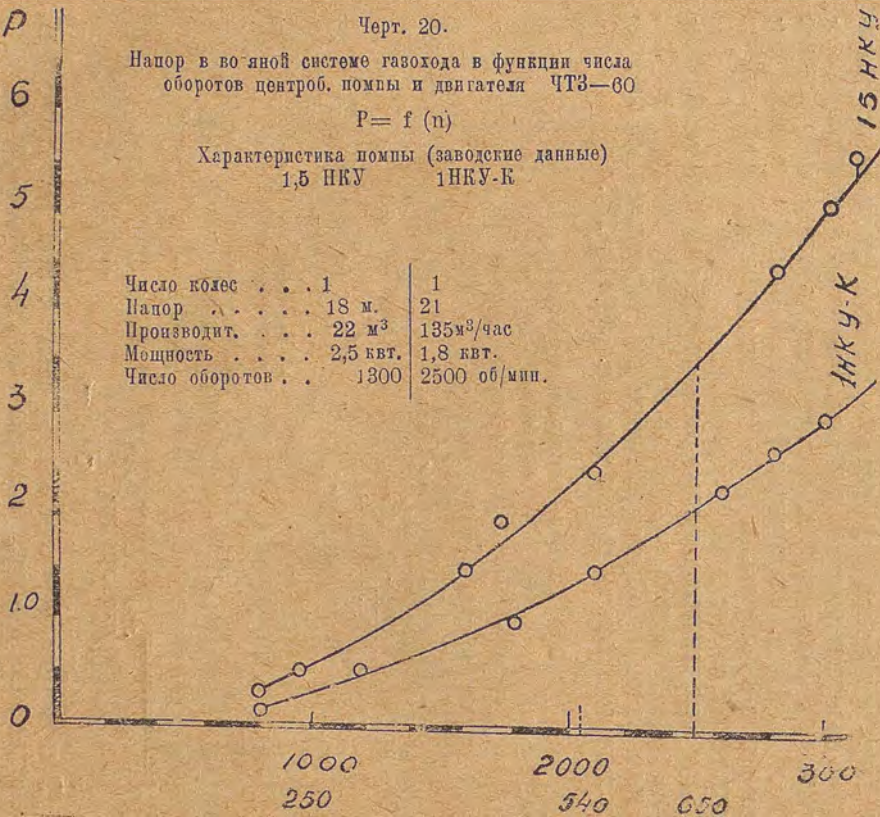
Черт. 20.

Напор в водяной системе газохода в функции числа оборотов центроб. помпы и двигателя ЧТЗ-60

$$P = f(n)$$

Характеристика помпы (заводские данные)  
1,5 НКУ      1 НКУ-К

Число колес . . . . .	1	1
Напор . . . . .	18 м.	21
Производит. . . . .	22 м <sup>3</sup>	135 м <sup>3</sup> /час
Мощность . . . . .	2,5 квт.	1,8 квт.
Число оборотов . . . . .	1300	2500 об/мин.



Диаметр шкива на вентил.  
вал  $D_0=214$  мм.

Диаметр шкива на валу  
помпы (1,5 НКУ)  $D_0=133$  мм

Диаметр шкива на вентил.  
валике  $D_0=278$  мм.

Диаметр шкива на валу  
помпы (1 НКУ-К)  $D_0=133$  мм

Обороты вент. валики (при 650 об/м  
двигателя) 1544 f мин.

Передаточное число  $i = \Pi_n / \Pi_g =$   
383 (1,5 НКУ)

Передаточное число  $\bar{i} = \Pi_n / \Pi_g =$   
4,975 (1 НКУ-К)

$\Pi_n$ —об/м. помпы

$\Pi_g$ —об/м. двигателя (при 1,5  
НКУ)

P—напор в ат.



для постановки на жидкотопливные катера, переоборудуемые в газоходы, с установкой ЛС-2 и с двигателем ЧТЗ-60.

Приведенные кривые сняты при шкивах привода с ориентировочно-взятыми диаметрами.

Окончательные диаметры, указанные на чертеже, подсчитывались при наличии данных кривых из условия, что:

- а) при 250 об/мин. двигателя ЧТЗ-60 давление в системе не должно быть меньше 0,5 атм;
- б) при 540 об/мин. давление не должно быть меньше 2,0—2,3 атм.

**Центробежная помпа двигателя ЧТЗ-60.** При наличии основной центробежной помпы Мелитопольского завода или шестеренчатой помпы и при правильно подобранных диаметрах шкивов привода нет нужды заставлять работать помпу двигателя.

Эта помпа оставлена в системе в качестве запасной помпы на случай аварии основной или выхода из строя ремня привода помпы. При наличии этой помпы двигатель может работать на бензине, на малом газе и можно доехать до своей пристани или пришвартоваться к берегу.

Для заливки помпы двигателя устроено специальное приспособление (см. «Руководство по газоходу»), а для самостоятельной работы этой помпы имеется отдельный водоотвод от водоразборного колодца.

**Обратный клапан** смонтирован на водяной трубе перед помпой двигателя (см. «Руководство по газоходу»). При наличии его в системе вода из рубашки двигателя не уходит за борт после его остановки, что очень важно при низкой температуре воды в реке. Кроме этого, обратный клапан служит для заливки помпы двигателя. Конструкция клапана показана на чертеже 21.

**Водоразборный колодец** (чертеж 22) помещается в машинном отделении с левой стороны по ходу газохода (чертеж 1). Это положение колодца выгодно по двум соображениям: во-первых, в него не попадает грязная вода, вытекающая из скруббера и, во-вторых, длина водопроводов при этом расположении получается наименьшая. На чертеже 22 дана конструкция колодца и основные размеры его. Колодец состоит из двух отделений — приемного и распределительного, разделенных между собой дырчатой стенкой (дыры располагаются выше фильтра). Приемное отделение имеет отверстие прямоугольной формы 110x54 мм., каковое большей своей стороной расположено по длине корпуса газохода. По высоте корпуса отверстие колодца расположено так, что оно не закрывается в случае посадки газохода на мель и не выходит из воды при максимальном крене газохода. С наружной стороны корпуса газохода около отверстия установлен козырек, назначение которого направлять струю воды в колодец при значительной скорости газохода без воя (чертеж 10).

В распределительном отделении колодца помещается сетчатый фильтр с ячейками 2x2 мм. На чертеже 23 дан каркас под сетку.



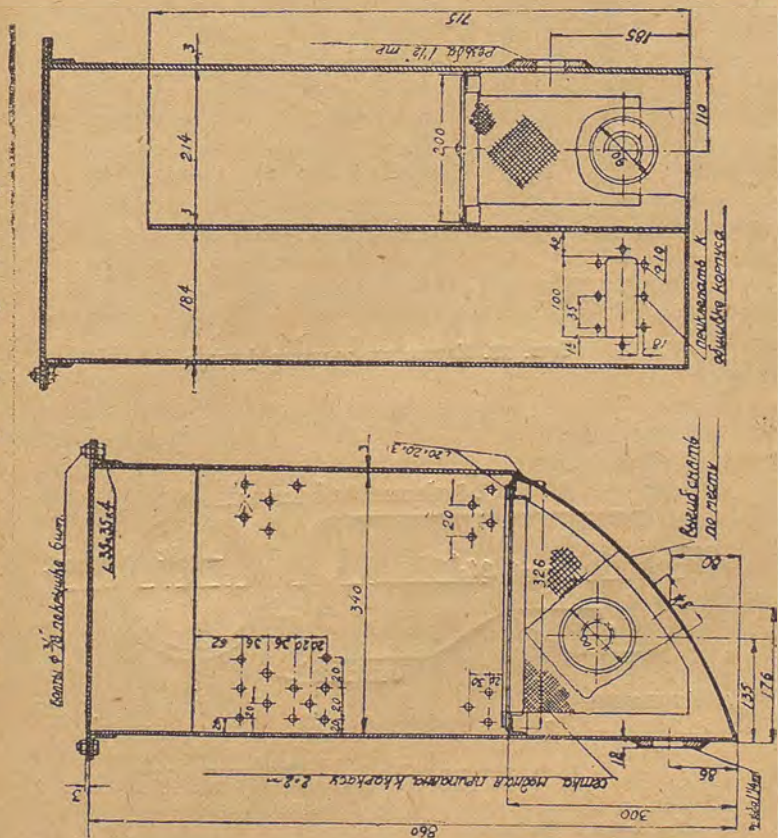


Колодец прикрепляется к корпусу газохода 8 заклепками. Между корпусом и стенкой колодца кладут прокладку, пропитанную веществом, предохраняющим металл от ржавления.

**Газо-водо-конденсатопроводы.** Расположение газо-водопроводов дается на чертежах см. приложение—черт. 29, 30 и 31.

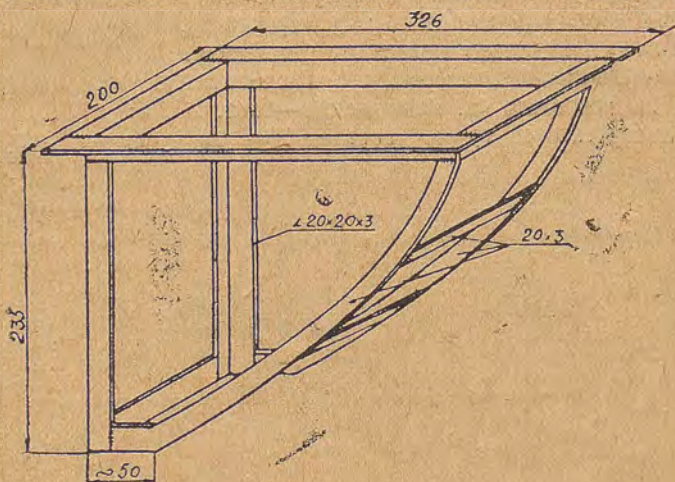
Диаметр газовой трубы берется  $2\frac{1}{2}$ " из условия допустимой

Черт. 22. Водонапорный колодец и его крепление

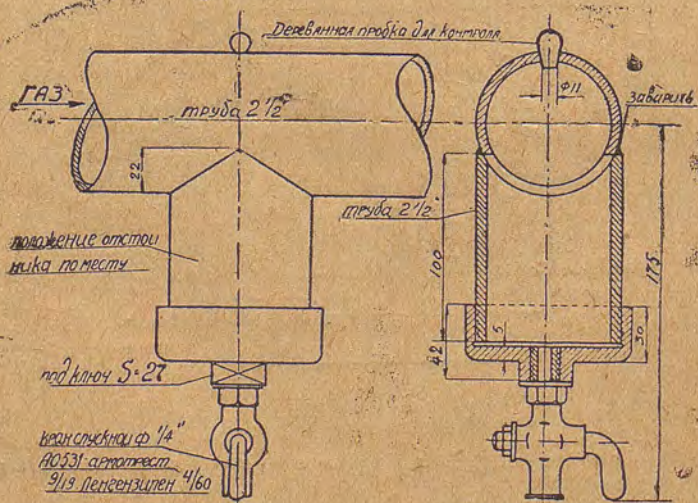


Примечание к чертежу 22.

1. Углы отверстий  $100 \times 54$  для приема воды в колодец и в обшивке корпуса закруглить под  $r=12$  мм.
2. Перед установкой колодца на место последний выкрасить не менее двух раз суриком (на натуральной олифе) и проложить паклю, пропитанную тертым суриком между соприкасающимися поверхностями колодца и бортовой обшивкой судна.
3. После приклейки колодца на наружной поверхности обшивки судна у приемного отверстия со стороны кормы приварить козырек для лучшего поступления воды в колодец:  $20 \times 90 \times 3$  мм.



Черт. 23. Каркас для водяного фильтра



Черт. 24.

Конденсационный отстойник на газовой трубе



скорости газа в ней (10—15 м/сек) и наименьшего общего сопротивления ее проходу газа.

Для уменьшения общего сопротивления газовых труб, изгибы этих труб должны быть плавными, больших радиусов.

Температура газа по пути следования его от скруббера к двигателю практически остается постоянной, т. к., согласно расчетным данным, полное охлаждение газа происходит в скруббере.

Газовая труба от скруббера до тонкого очистителя располагается вне машинного отделения, вдоль его передней переборки, на высоте 393 мм. от крыши машинного отделения. От тонкого очистителя (осушителя газа) газовая труба смонтирована вертикально у названной переборки и затем почти до двигателя она идет по лафету левого кильсона газохода. Такое расположение трубы удобно в отношении монтажа и демонтажа ее и неудобно в том смысле, что газ в трубе у переборки и около газогенератора снова несколько подогревается. Расположение газопроводов может быть и иным, в зависимости от размеров машинного отделения.

Все отдельные части газопровода соединяются посредством муфт. Специальных креплений газопровода не предусматривается. При монтаже газовой трубы на лафете необходимо иметь в виду, что эта труба должна полностью лежать на лафете с тем, чтобы разгрузить газовый смеситель двигателя.

**Конденсационный отстойник** (чертеж 24). В самой низкой точке газопровода помещен конденсационный отстойник, представляющий из себя отрезок трубы, приваренный к газопроводу. Отстойник имеет пробку для прочистки его и краник для спуска конденсата.

При неправильном уходе за газогенератором может иметь место случай, когда сопротивление в газогенераторе возрастет настолько, что вода из реки поднимется до осушительного устройства и тогда неизбежно газ подхватит частички воды и часть их унесет в двигатель—последний заглохнет.

При неправильно отрегулированной щели осушительного устройства (щель чрезмерно велика) также неизбежен унос частичек воды потоками газа.

Унесенная из газоосушителя вода в основном скапливается в указанном отстойнике и подлежит удалению из него до нового запуска двигателя.

Наличие воды в отстойнике сигнализирует или о недопустимо возросшем сопротивлении в восстановительной зоне газогенератора, или о неправильной регулировке указанной выше щели, или о засорении водоотводной трубы из тонкого очистителя, или о других неполадках в системе.

Проверка наличия воды в отстойнике производится через отверстие в газовой трубе (с противоположной стороны отстойника) при любом режиме работы мотора. Слив же воды из отстойника возмо-



жен только при остановленном двигателе, т. к. в газогенераторной системе существует всегда разрежение.

Через это же отверстие, посредством вставляемых через него в трубу концов пакли или ваты можно контролировать работу газогенератора, очистительных устройств и влажность топлива.

Наличие на концах пакли или ваты смолы говорит о неисправностях в самом газогенераторе, о чрезмерной влажности топлива, при которой нельзя дальше без риска работать, т. к. можно засмолить двигатель, о недостаточном давлении воды в водяной системе, о засорении распылителей Кертинга, о неправильной регулировке газовой щели в осушительном устройстве и проч.

Если нет уверенности, что отстойник будет находиться в самой низкой точке газопровода, то необходимо до приварки его или сразу же после приварки газовую трубу незначительно погнуть в сторону этого отстойника.

**ВОДОПРОВОДЫ.** Для свободного прохода через водяную трубу, идущую от скруббера за борт загрязнителей газа (угольки, смоченная угольная пыль, смола и проч.), диаметр трубы принимается в 2" (чертеж 10).

Диаметр сливной трубы от тонкого очистителя за борт принимается 1½". В целях же унификации лучше принять его равным диаметру трубы из скруббера, т. е. 2".

**Положение труб.** Наклон сливных труб должен обеспечивать надежность удаления за борт всех загрязнителей газа, каковые в большом количестве уносятся, главным образом, из скруббера.

Положение сливных отверстий в корпусе газохода (почти в плоскости настила пола) выбирается с таким расчетом, чтобы при максимально возможном крене газохода эти отверстия не сообщались бы с атмосферой, в противном случае неизбежно заглохание мотора.

Делать отверстия для сливных труб близко к самым низким точкам корпуса газохода также не рекомендуется, т. к. они могут оказаться закрытыми при посадке газохода на мель, что в эксплуатации довольно часто имеет место.

Трубы, идущие от основной центробежной помпы на газовую систему и на пожарный рукав, как на линии всасывания, так и на напорной линии, берутся в 1½", что согласуется со всасывающим и нагнетательным отверстиями самой помпы. Исключением является только трубка небольшой длины, подводящая воду от напорной магистрали к тонкому очистителю. Диаметр этой трубки по конструктивным соображениям берется равным 1¼".

**Всасывающая линия.** У водоразборного колодца на линии всасывания помпы установлен вентиль. Вентиль дает возможность более точно регулировать давление воды в системе. От вентиля до помпы труба расположена под настилом. Со всасывающим пат-



рубком помпы труба соединяется посредством прорезиненного шланга, который крепится хомутами. Длина шланга берется в 300 мм. и обеспечивает возможность натяга ремня привода помпы.

**Напорная линия.** Весь водопровод, идущий от помпы до очистителей, смонтирован под настилом и у водонепроницаемой передней переборки. Соединение отдельных частей его производится посредством муфт. Количество разъемов обеспечивает свободный монтаж и демонтаж его.

На разветвлениях водопровода к очистителям и на пожарный рукав монтируются пробковые краны (по одному на ветвь).

Кран, установленный на магистрали, идущей к очистителю, служит для уменьшения подачи воды в эти очистители при работе помпы на пожарный рукав. Кран же на магистрали, идущей к пожарному рукаву, — для выключения и включения последнего.

Специальных креплений водопроводных труб не делается.

Труба, идущая от основной помпы на двигатель, т. е. от основной напорной магистрали, указанной выше, до магистрали, идущей от водоразборного колодца к двигателю, берется  $1\frac{1}{2}$ ". Между этими магистралями устанавливается небольшой длины трубка с вентиляем или краном в  $\frac{1}{2}$ " для регулировки температуры воды, выходящей из двигателя, и температуры масла в картере двигателя.

От водоразборного колодца до масляного картера двигателя, от последнего до рубашки двигателя и от двигателя непосредственно за борт и через водоразборный колодец берутся трубы  $1\frac{1}{4}$ ", что согласуется с приемным и выходным отверстием двигателя. Выбранный диаметр трубы  $1\frac{1}{4}$ " особо необходим, когда в качестве основной помпы работает маломощная помпа самого двигателя. В этом случае колодец соединяется с помпой двигателя посредством крана  $1\frac{1}{4}$ ", помещенного на этой линии у самого колодца. Напорная магистраль помпы в этот момент должна отъединяться указанным ранее  $\frac{1}{2}$ " краном или вентиляем.

От напорной линии в уборную принята труба в  $\frac{1}{2}$ ".

От напорной линии на манометр медная трубка Q\*) 8 мм.

На всех замкнутых водяных магистралях в самых нижних точках их ставятся спускные пробки.

У двигателя и у основной центробежной помпы имеются свои спускные пробки.

**Конденсатопроводы.** От бункера газогенератора до конденсационного бачка, от конденсационного бачка до сливной трубы тонкого очистителя берутся трубы в  $\frac{3}{4}$ ". Диаметр этот берется по конструктивным соображениям. Отдельные части конденсатопроводов соединяются посредством муфт и посредством прорезиненных шлангов (последние для быстрой прочистки труб на месте).

\*) буквой Q здесь обозначается диаметр поперечного сечения

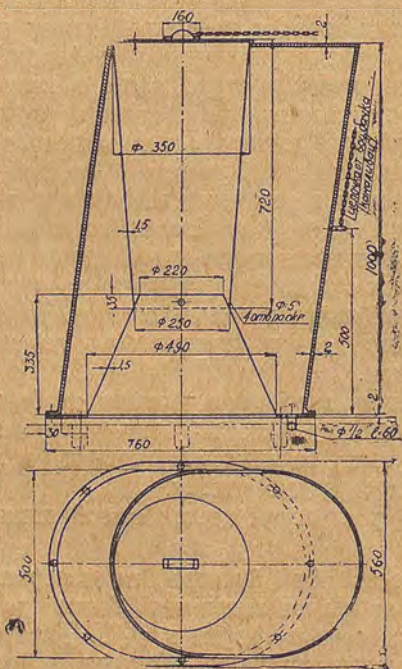
Для уменьшения сопротивления проходу воды и меньшего отложения смол изгибы всех конденсаторов должны быть плавными, т. е. радиусы изгибов возможно большими.

При изгибе под  $90^\circ$  радиусы принимаются равными радиусам стандартных отводов. Стандартные угольники в  $90^\circ$  применяются только в случае необходимости.

В местах соединения конденсационной трубы с бункером газогенератора (два соединения) устанавливаются крестовины для удобства прочистки труб от смолы.

### Вентиляционные и изоляционные устройства машинного отделения.

**Эжекционный вентилятор.** Основным вентилятором в машинном отделении является эжекционный вентилятор (чертежи 25 и 1), рабочим телом которого служит труба для выхлопных газов двигателя.



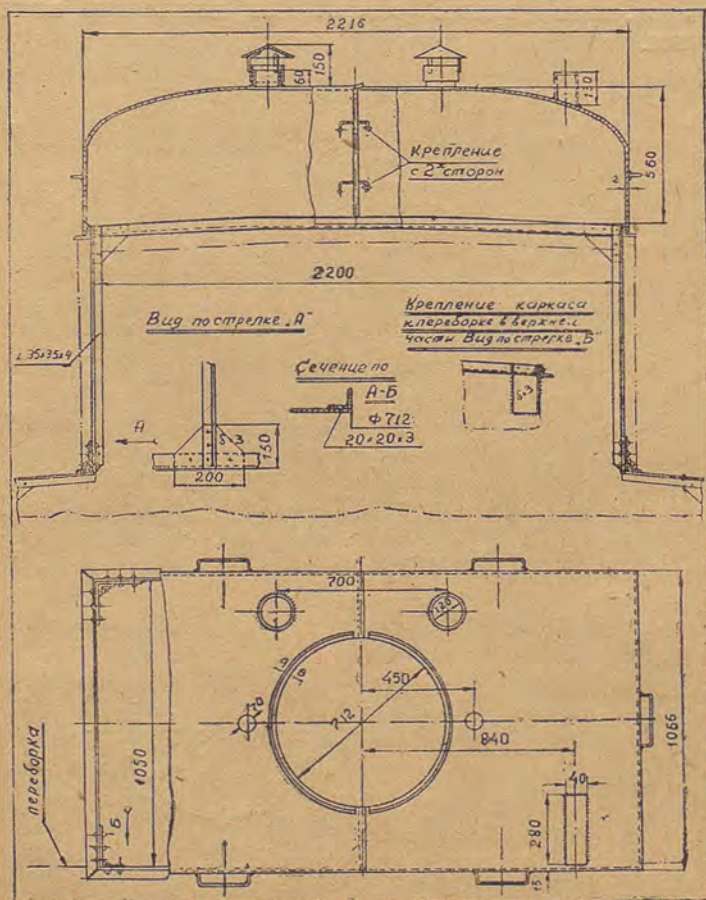
Черт. 25.  
Эжекционный вентилятор





В целях уменьшения температуры в машинном отделении, газогенератор окружен цилиндрическим изоляционным кожухом (см. чертеж 26). Между этим кожухом и газогенератором имеется кольцевая воздушная рубашка, по которой нагретый газогенератором воздух поднимается кверху, а на его место снизу поступает более холодный воздух. Из рубашки теплый воздух попадает по короб над газогенераторной установкой, откуда через два вытяжных дефлектора выходит наружу.

**Конструкция, монтаж и демонтаж кожуха.** Для удобства постановки и снятия кожуха запроектирован в виде сплошного цилиндра



Черт. 27.

Короб над газогенераторной установкой и каркас под короб



с продольным вырезом для газовыходного патрубка газогенератора. На внутренней поверхности кожуха в плоскости разъемного фланца газогенератора приварено шесть клиновидных козырьков—кронштейнов, каковыми кожух и опирается на указанный разъемный фланец и центрируется относительно диаметра газогенератора.

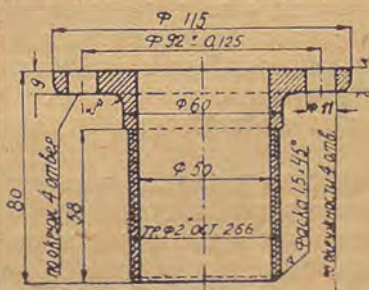
В нижней части кожуха центрируется посредством трех упорных лапок, каждая из которых крепится к кожуху посредством одного болта. Лапки помещаются между внутренней поверхностью кожуха и наружной поверхностью газогенератора.

Кожух одевается и снимается с газогенератора сверху газогенератора. Для удобства снятия и постановки, в верхней части его имеются два овальных отверстия под  $180^\circ$ .

Перед снятием изоляционного кожуха необходимо предварительно снять воздушные трубы газогенератора, хомут, крепящий газогенератор в верхней точке, нижние центрирующие лапки кожуха и вынуть задвижку под газовыходным патрубком газогенератора.

Над газогенераторной установкой устраивается короб (черт. 27). Основное назначение короба — это удобство монтажа и демонтажа газогенераторной установки в машинном отделении.

Одновременно с этим, металлический короб, совместно с изоляционным кожухом около газогенератора, несет функции изоляции газогенератора от деревянной надстройки газохода.



Матер. ЧД-2  
колич. 1 шт.

к черт. № АС2-1007

Черт. 28.

Газовый патрубок к смесителю ЧТЗ-60

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАВИГАЦИОННЫХ КАЧЕСТВ СУДНА, ОБОРУДУЕМОГО ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКОЙ

Как было сказано выше, переоборудуемые жидкотопливные суда в газходы получают новые добавочные грузы в виде газогенератора и его агрегатов и запаса твердого топлива, которые размещаются в различных частях судна, вследствие чего соответственно изменяется осадка судна. Также изменяются и так называемые навигационные качества судна, главным образом, остойчивость и пловучесть судна. Приведем основные понятия о навигационных качествах судна. Пловучесть судна называется его способность держаться на поверхности волн со всеми своими надстройками, оборудованием и грузами.

**Остойчивостью** судна называется способность судна возвращаться в первоначальное нормальное положение после устранения причин, вызвавших изменение его нормального положения (крен от волнения, удара).

Остойчивость судна зависит от взаимного положения центра тяжести и метацентра судна.

Центром тяжести судна называется точка приложения равнодействующих всех сил тяжести судна. Центр величины судна есть точка приложения равнодействующей всех сил воды на корпус судна.

Если судно не имеет крена, центр величины будет находиться на диаметральной плоскости, а во время крена судна вне ее.

При определении крена судна вертикальная линия, проходящая через центр величины, пересекается с диаметральной плоскостью в точке, называемой поперечным метоцентром. Расстояние же от центра тяжести судна до его метоцентра называется метоцентрической высотой.

Эта величина может быть различной, в зависимости от расположения грузов на судне и величины крена.

Чем ниже центр тяжести судна и чем выше метоцентр, т. е. чем больше метоцентрическая высота, тем больше будет судно иметь способность из положения крена возвращаться в нормальное положение.

Если же из-за неправильного расположения груза, например, расположения громоздкого груза на палубе или у потолка машинного отделения, центр тяжести судна может перемещаться вверх и будет находиться выше метоцентра, то в этом случае судно может опрокинуться. Так как при переоборудовании судов в газходы мы размещаем добавочные грузы газогенератора, то в соответствии с этим и должна быть произведена проверка на опрокидывание и другие неблагоприятные случаи.



Ниже даем упрощенный способ проверки отдельных навигационных качеств судна, составленный для сплавных условий инженерами П. В. Андреевым и Г. Н. Галкиным.

Проверка указанных качеств может быть выполнена при наличии на месте основных данных по жидкотопливному катеру; такими данными являются:

- Водоизмещение (по грузовой ватерлинии);
- средняя осадка;
- длина и ширина по Г. В. Л. (грузовой ватерлинии);
- кривая грузового размера (зависимости величины средней осадки от веса судна);
- поперечная метацентрическая высота;
- продольная метацентрическая высота;
- отстояние центра тяжести Г. В. Л. от кормового перпендикуляра и от мидель-шпангоута.

**Примечание:** В случае отсутствия этих данных на местах и невозможности получения их с верфи, спроющей данное судно, их можно получить путем обмера судна и подсчета по соответствующим формулам.

При отсутствии кривой грузового размера, изменение осадки может быть определено по коэффициенту водоизмещения или площади ГВЛ, о чем будет сказано ниже.

Если не имеется данных о расстоянии от центра тяжести ГВЛ до кормового перпендикуляра или до мидель-шпангоута, то при подсчете новых осадок в носу и корме катера можно принять центр тяжести грузовой ватерлинии на мидель-шпангоуте (наиболее широком месте судна).

Необходимо также предварительно установить:

- а) веса всех грузов, как вновь устанавливаемых на судне, так и снимаемых с судна (баки, жидкое топливо и пр.);
- б) положение центра тяжести каждого из указанных грузов: по длине—расстояние от кормового перпендикуляра, по ширине—расстояние от диаметральной плоскости, по высоте—расстояние от киля судна.

Для примера произведем расчет для жидкотопливного катера, имеющего длину 14 м., ширину 2,8 м., осадку 0,65 м., водоизмещение 12,9 тн., который оборудуется газогенераторной установкой ЛС-2. Данные о весе и положении грузов на этом судне и подсчет положения общего центра тяжести добавляемых грузов, за вычетом снимаемых, а также необходимые другие исходные данные, сведены в таблице № 1.

Таблица № 1.

Наименование грузов	Вес в кгр.	Плечо ц. т. груза от диам. плоскости (м)	Момент от веса груза относит. диам. плоск. (кг. м)	Плечо ц. т. груза от кормового перпендикул. (м).	Момент от веса груза относит. кормов перпен- дикул. кг. м.	Плечо ц. т. груза от книл (м)	Момент от веса груза относит. книл (кг. м)
1	2	3	4	5	6	7	8
Газогенератор с топливом . . . . .	610	-0,02	-12,2	7,54	4600		
Скруббер с коксом . . . . .	120	0,72	+86,5	7,80	937		
Тонкий очиститель . . . . .	40	-0,76	-30,4	7,83	314		
Конденсац. бачек . . . . .	3	-0,46	-1,4	7,72	23		
<b>Итого . . . . .</b>	<b>773</b>	<b>+0,055</b>	<b>+42,5</b>	<b>7,6</b>	<b>5874</b>	<b>1,27</b>	<b>970</b>
Трубопроводы . . . . .	136	-0,335	-45,6	7,34	1000		
Помпа . . . . .	100	0,70	+70,0	6,65	665		
Водяной бачек (колодец) . . . . .	30	-1,20	-36,0	5,65	170		
Фундамент под газогенератор . . . . .	30	-0,02	-6,0	7,54	226		
Кожух газогенератора . . . . .	45	-0,02	-9,0	7,54	340		
Фундамент под помпу . . . . .	15	0,70	+10,5	6,65	100		
Фундамент под очист. . . . .	24	Уравновеш.		8,00	192		
<b>Итого . . . . .</b>	<b>380</b>	<b>-0,045</b>	<b>-17,1</b>	<b>7,1</b>	<b>2693</b>	<b>0,81</b>	<b>300</b>
Топливо: чурки . . . . .	800	Уравновеш.		2,10	1680	0,80	640
лигроиин . . . . .	500	Уравновеш.		1,20	-600	0,80	-400
<b>Итого . . . . .</b>	<b>1453</b>	<b>+0,018</b>	<b>+25,4</b>	<b>6,63</b>	<b>9647</b>	<b>1,04</b>	<b>1510</b>

Заполнение таблицы производится в следующем порядке: в графе «1» заносим наименование каждого добавляемого или снимаемого груза. Например: «скруббер с коксом».

В той же горизонтальной строке в графе «2» записываем вес груза «120 кг.».

В графе «3» записываем расстояние центра тяжести скруббера от диаметральной плоскости «+0,72» (берем знак +, т. к. скруббер расположен справа от диаметральной плоскости).



В графе «4» записываем произведение веса скруббера на расстояние его центра тяжести от диаметральной плоскости:  $120 \times 0,72 = +86,5$  кг. м., момент веса скруббера относительно диаметральной плоскости катера.

**Примечание:** При подсчете моментов относительно диаметральной плоскости, расстояние влево от диаметральной плоскости берется со знаком «минус», а расстояние вправо от диаметральной плоскости со знаком «плюс».

В графу «5» записываем расстояние от кормового перпендикуляра (оси баллера и руля) по длине катера до центра тяжести скруббера 7,80 м. и в графе «6» — момент веса скруббера относительно кормового перпендикуляра:  $120 \times 7,8 = 937$  кг. м.

Подобным же образом в графе «7» записывается расстояние от центра тяжести скруббера до киля и в графе «8» — произведение веса скруббера на расстояние центра тяжести скруббера от киля.

Затем производим алгебраическое сложение цифр, стоящих в графах «2», «5», «6» и «8» (по вертикали). В итоге получаем: в графе «2» — общий вес добавленных (за вычетом снятых) грузов — 1453 кг., в графе «4» — сумму моментов добавленных грузов относительно диаметральной плоскости — +25,4 кг. м., в графе «6» — сумму моментов тех же грузов относительно кормового перпендикуляра — 9647 кг. м., в графе «8» — сумму моментов тех же грузов относительно киля — «1510 кг. м.».

Вычисленные суммарные моменты делим на общий вес добавленных грузов «1453» кг. и получим в итоге:

а) в графе «3» расстояние общего центра тяжести добавленных (за вычетом снятых) грузов от диаметральной плоскости.

$$+ \frac{25,4}{1453} = 0,018$$

Знак «плюс» означает, что общий центр тяжести лежит вправо от диаметральной плоскости (к правому борту), а если бы был знак «минус», так влево от диаметральной плоскости (к левому борту);

б) в графе «5» расстояние общего центра тяжести добавленных (за вычетом снятых) грузов — от кормового перпендикуляра:

$$\frac{9647}{1453} = 6,63 \text{ м.}$$

в) в графе «7» — расстояние общего центра тяжести добавленных (за вычетом снятых) грузов от киля по вертикали:

$$\frac{1510}{1453} = 1,04 \text{ м.}$$

Если сумма моментов грузов, расположенных справа и слева от диаметральной плоскости, не равна нулю, то катер получит некоторый остаточный крен.

**Остаточный угол крена может быть допущен не более одного градуса.**

**Определение остойчивости судна.** Как указывалось выше, остойчивость судна определяется величиной поперечной метацентрической высоты.

Определим насколько изменилась метацентрическая высота и условия остойчивости оборудованного газогенераторной установкой судна по формуле.

$$\Pi_a = \frac{-P}{D + p} \cdot \left( a + \Pi - T_0 - \frac{e}{2} \right)$$

где:

$D$  — водоизмещение судна до его переоборудования для взятого нами примера, равное 12,9 тонн;

$p$  — вес добавляемых грузов за вычетом снимаемых (бак, жидкое топливо и т. д.) для нашего случая (табл. 1), равный 1,453 тн;

$a$  — поперечная метацентрическая высота до переоборудования, равная 0,73 метра по данным судоверфи;

$\Pi$  — расстояние по вертикали от вилы до центра тяжести добавленных и снятых грузов (из табл. 1) равно 1,04 м.;

$T_0$  — средняя осадка катера до переоборудования для нашего примера 0,65 м.;

$e$  — увеличение осадки судна после переоборудования в м.; из нижеприведенных данных  $e=0,05$  м.

Осадка будущего газохода  $T^1$  можно определить по формуле:

$$T^1 = T_0 + e,$$

где:

$T_0$  — осадка жидкотопливного судна в м.;

$e$  — увеличение осадки за счет дополнительных грузов за вычетом снятых с судна грузов, в свою очередь равная

$$e = \frac{P}{M_1}, \text{ где:}$$

$P$  — вес дополнительных грузов, добавленных при переделке жидкотопливного судна в газоход в тоннах, для нашего примера равен 1,453 т.



$M_1$  — вес груза, который изменит осадку судна 1 см. в тоннах;  
 $M_1 = K \cdot 0,01 \cdot C$ , где  $K$  удельный вес воды = 1,0;

$C$  — площадь грузовой ватерлинии известна из чертежа или может быть подсчитана по формуле  $C = L \cdot B \cdot a$  кв. м,

где  $L$  — длина судна,  $B$  — ширина и « $a$ » коэффициент полноты площади ватерлинии может быть принят для наших мелких судов = 0,75. Для нашего примера  $C = 31,6$  м<sup>2</sup>.

Таким образом, формула будет иметь вид:

$$T_1 = T_0 + \frac{P}{K_1 \cdot 0,01 \cdot C}$$

Подставляя данные, получим для нашего примера величину новой осадки:

$$T_1 = 65 + \frac{1,453}{1,0 \cdot 0,01 \cdot 31,2} = 0,7 \text{ м.}$$

Подставляя данные, находим, что после переоборудования жидкотопливного судна в газоход поперечная метацентрическая высота уменьшилась на:

$$\Delta a = \frac{-1,453}{12,9 + 1,453} \cdot (0,73 + 1,04 - 0,65 - \frac{0,05}{2}) = -0,14 \text{ м}$$

Таким образом, поперечная метацентрическая высота переоборудованного судна будет равняться:

$$a_1 = a + \Delta a = 0,73 - 0,14 = 0,59 \text{ м.}$$

Для сохранения надлежащей остойчивости судна величина поперечной метацентрической высоты не должна быть меньше 0,40—0,50 м., что для нашего случая вполне обеспечивается.

**Определение остаточного угла крена судна.** Для определения остаточного угла крена пользуются формулой:

$$\text{тангенс угла крена} = \frac{M}{(D+P) \cdot a}$$

где:  $M$  — неуравновешанный момент из графы 4 табл. 1 (в тонно-метрах);

$D$  — водоизмещение катера до переоборудования (в тоннах);

$P$  — вес добавляемых грузов (тонны);

$a_1$  — поперечная метацентрическая высота переоборудованного катера (метры).

### Для нашего примера:

М — 0,0264 тонно-метр (на прав. борт);

Д — 12,9 тонн;

Р — 1,453 тонн;

$a_1$  — 0,59 м.

$$\text{Тангенс угла крена} = + \frac{0,0264}{(12,9+1,453) 0,59} = 0,0031,$$

т. е. газоход будет иметь остаточный угол крена на правый борт, равный 11 минутам, что в нашем случае может быть допущено, так как полученный угол значительно меньше предельно допускаемого остаточного угла крена, который, как указывалось выше, должен быть не более одного градуса.

**Определение дифферента.** Газогенераторная установка, запас древесного топлива, помещаемые на катер при переоборудовании, изменяют положение центра тяжести катера по его длине, вследствие чего катер может получить большую осадку на нос или на корму, т.е. может получиться так называемый **дифферент**.

Изменение дифферента можно определить по формуле:

$$\Pi_c = \pm \frac{100 p}{(Д + p)} \frac{(ш - r) \cdot Л}{C_1 + \frac{(Ц - То e)}{2}}$$

где:

г — расстояние центра тяжести Г.В.Л. от кормового перпендикуляра—(метры).

Величина «г» берется из имеющихся расчетных данных по жидкотопливному катеру или, как указывалось выше.

Л — длина катера по грузовой ватерлинии (в метрах);

Д — водоизмещение катера до переоборудования (тонны);

р — вес добавленных при переоборудовании грузов (за вычетом снятых) (тонны);

$C_1$  — продольная метацентрическая высота по переоборудованию (метры);

Величина « $C_1$ » берется из имеющихся расчетных данных по жидкотопливному катеру.

То — средняя осадка катера до переоборудования (метры);

е — увеличение осадки катера после переоборудования (метры);

ш — расстояние общего центра тяжести добавленных (и снятых) грузов от кормового перпендикуляра (метры);

ц — расстояние общего центра тяжести добавленных (и снятых) грузов от киля по вертикали (метры).

(Величина «ш» берется из графы «5» таблицы № 1, а величина «ц» — из графы «7» таблицы № 1).



Знак «+» показывает, что катер получит большое углубление на нос. Знак «—» на корму.

Для нашего примера:

$$\begin{array}{ll} L = 14.0 \text{ м.} & D = 12,9 \text{ тонны, } \Gamma = 6.02 \text{ м.} \\ & C_1 = 27,5 \text{ м.} \quad T_0 = 0,65 \text{ м.} \\ \text{ш} = 6.63 \text{ м.} & p = 1.453 \text{ тонны} \\ \text{ц} = 1.04 \text{ м.} & e = 0.05 \text{ м.} \end{array}$$

Изменение дифферента будет:

$$I_c = \frac{100 \cdot 1,453 (6,63 - 6,02) \cdot 14,0}{(12,9 + 1,453) \cdot (-27,5 + (1,04 - 0,65 - 0,05))} = 0.01 \text{ м. (в нос)}$$

Дифферент переоборудованного катера с полным грузом топлива найдем, сложив дифферент катера до переоборудования и вычисленное изменение дифферента. Например, если катер до переоборудования имел дифферент = -0,03 м. (т.е. в корму), то после переоборудования дифферент катера будет равен:

$$\text{Диф. } \Gamma = -0,03 + 0,01 = -0,02 \text{ (в корму).}$$

Из приведенного расчета видно, что катер при полном запасе топлива получил незначительный дифферент в корму, а если произвести расчет при половинном запасе топлива, то получим также незначительный дифферент, но уже в нос.

Определим какую осадку в носу и в корме будет иметь переоборудованный катер при полном запасе топлива, считая, что при изменении дифферента корпус катера будет поворачиваться вокруг поперечной оси, проходящей через центр тяжести Г.В.Л. и что до переоборудования дифферент равнялся нулю.

$$\begin{aligned} \text{Осадка носом } T_n &= T_0 + e + I_c \frac{L - \Gamma}{L} = 0,65 + 0,05 + \\ &+ 0,01 \frac{14 - 6,02}{14} = 0,705 \text{ м.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Осадка кормой } T_k &= T_0 + e - I_c \frac{\Gamma}{L} = 0,65 + 0,05 - 0,01 \frac{6,02}{14} = \\ &= 0,695 \text{ м.} \end{aligned}$$

Для обеспечения хорошей ходкости судна, его тяговых качеств, управляемости и наиболее эффективной работы гребных винтов, необходимо, чтобы судно, как правило, имело после размещения газогенераторной установки дифферент в корму или равный нулю и получаемые осадки в кормовой части судна были бы больше (или незначительно меньше), чем в носовой части, что может быть достигнуто при установлении схемы переоборудования катера в газе-

ход за счет варьирования размещения агрегатов газостановки и топлива.

Для установления дифферента и осадок катера, которые можно по переоборудуемому катеру допускать, необходимо производить контрольные расчеты при различном запасе топлива, помещаемого на судно. Рекомендуем производить контрольные расчеты при 100%, 50% и 25% запаса топлива.

Жидкотопливный катер, переоборудуемый в газоход, снижает тяговые усилия на галке от 10% до 20%, так как жидкотопливный двигатель, конвертируемый в газовый, теряет мощность в пределах указанных процентов.

Потерю тяговых качеств судна можно не допустить и даже существующие тяговые усилия на галке у данного катера значительно повысить за счет установки насадок с ограждающими устройствами системы М. П. Пронина (ЦНИИЛесосплав) к гребным винтам. При этом надлежит руководствоваться «Инструкцией по изготовлению, установке и эксплуатации насадок к гребным винтам мотокатеров» — (ЦНИИЛесосплав, тех. информация № 76, Гослестехиздат 1940 г.), утвержденной ПТО сплава Наркомлеса СССР.

Опыт установки насадок с ограждающими устройствами и подбор оптимальных гребных винтов показывает, что тяговое усилие катера может быть увеличено на 50—80%, что для газохода дает повышение тягового усилия на 30—60% против первоначального до переоборудования в газоход.

Произведенное в 1940 и 1941 гг. динамометрирование переоборудованных в производственных условиях на сплаве судов это полностью подтвердило (К. Ф. ССР, Красноярская область, Ленобласть и т. д.).

Приложение № 1.

## **ВРЕМЕННАЯ ИНСТРУКЦИЯ**

### **ПО УСТРОЙСТВУ ГАЗОСИЛОВЫХ УСТАНОВОК НА РЕЧНЫХ И ОЗЕРНЫХ СУДАХ**

**(Утверждена Регистром СССР 22/VI—39 г.)**

Устройство и оборудование моторных отделений на речных и озерных газоходах должно отвечать соответствующим правилам Регистра СССР.

§ 1. Моторно-газогенераторное помещение должно быть отделено водонепроницаемыми переборками от остальных помещений судна и должно быть достаточно высоко, просторно для удобного обслуживания установки, хорошо освещено и вентилируемо.

Над завалочными люками газогенераторов, не имеющих двойного затвора над загрузочным отверстием, при расположении их в закрытом помещении, должны быть устроены достаточных размеров



раструбы для удаления отходящих газов, выделяющихся из газогенератора при розжиге последнего или при остановке двигателя.

§ 2. Вентиляция должна быть приточно-вытяжная и иметь соответствующие отростки как в верхней части помещения, так и у пола газогенераторного помещения.

Раструбы вентиляторов должны быть так расположены на палубе, чтобы газ из газогенератора при розжиге последнего или при остановке двигателя не мог поступать в моторное или газогенераторное помещение.

При невозможности обеспечить достаточный приток чистого воздуха при естественной вентиляции, должна быть устроена искусственная вытяжная вентиляция, обеспечивающая не менее 26-ти обменов воздуха в час.

§ 3. При высоте газогенераторных устройств, не позволяющей их обслуживание с пола, должны быть устроены соответствующие металлические трапы и площадки с поручнями и ограждениями.

§ 4. В моторно-газогенераторном отделении должно быть устроено не менее двух независимых выходов.

В случае разделения моторно-газогенераторного помещения на моторное и газогенераторное отделения, сообщаемые между собой, допускается устройство одного выхода из каждого помещения.

§ 5. Устройство и расположение бункеров для топлива должно быть такое, чтобы при выборе топлива из люков не были загромождены проходы и было бы соблюдено надлежащее удобство обслуживания установки.

§ 6. Рекомендуется устраивать над газогенераторным помещением шахту со светлым люком достаточных размеров для возможности удаления оборудования при ремонте и в целях усиления естественной вентиляции и освещения.

§ 7. Потолок, борта и переборки моторно-газогенераторного отделения должны быть на деревянных судах обшиты железом по асбесту, а слань должна быть покрыта рифленным железом как на деревянных судах, так и на металлических.

Газогенератор должен устанавливаться на металлическом фундаменте, с расстоянием от настила не менее 150 мм., причем слань под газогенератором в радиусе не менее 1 м. должна быть покрыта листовым железом и асбестом, надлежаще закрепленным. Нагревающиеся части газогенераторной установки должны располагаться от переборок и бортов на расстоянии не менее 450 мм.

Все нагревающиеся части газогенератора и газопровода должны иметь полости водяного охлаждения или надежную изоляцию, обеспечивающую наружную температуру нагреваемых частей не выше 70° С.

В местах прохода корпуса газогенератора и выхлопных труб через деревянный настил палубы необходимо делать разделку не менее

200 мм. от корпуса газогенератора или выхлопной трубы, причем на 100 мм. оставляется воздушная прослойка, а остальные 100 мм. разделки заполняются изоляцией из асбеста.

Выгреб из зольника газогенератора должен производиться в специально предусмотренный противень, наполненный водой.

§ 8. Фланцы, соединительные муфты газопроводов, люки горловины должны иметь хорошие уплотнения, во избежание вредного подсоса воздуха или пропуска газа при остановке двигателя. После установки на судно трубопровод испытывается на плотность, согласно указаниям в § 24.

§ 9. Воздушные приемные устройства газогенератора должны быть так выполнены, чтобы при остановке газогенератора газ не мог проникать в газогенераторное помещение. Для отвода газа при розжиге газогенератора и при остановке двигателя должна быть устроена специальная газоотводная труба.

§ 10. Газогенераторная установка должна быть оборудована приборами: водяными манометрами, вакууметрами (пьезометрами) и другими, позволяющими контролировать правильность работы установки.

В местах газопровода и устройств, где возможно скопление воды, должны быть установлены спускные краны.

§ 11. Топливник шахты газогенератора должен быть выполнен из жаростойкого материала надлежащего качества.

§ 12. Отдельные агрегаты и части установки должны быть легко доступными для обслуживания, ремонта, чистки и проч.

Расположение частей установки должно допускать безопасную и удобную сборку, разборку и чистку их как всех вместе, так и каждой в отдельности.

Установка должна быть достаточно прочно укреплена на судне.

§ 13. Концы труб, отводящих газ при розжиге газогенератора, должны быть закрыты предохранительными сетками «Дэви» и должны быть расположены вне машинного отделения так, чтобы не быть вблизи от выхлопных труб и других источников с высокой температурой, а также и вентиляционных раструбов.

Вывод газов из газогенераторной установки в выхлопную трубу двигателя не допускается.

§ 14. При наличии нескольких газогенераторов и общем газовом трубопроводе, каждый газогенераторный агрегат должен иметь плотное запорное устройство для разобщения.

§ 15. При питании двух или нескольких двигателей от одного газогенератора, на газопроводящих трубах к каждому двигателю должны устанавливаться невозвратные клапаны, устраняющие возможность попадания воздуха в газопровод при остановке одного из двигателей.

§ 16. Рекомендуется газогенераторы с обратным процессом



устраивать с двойным затвором для лучшего предохранения обслуживающего персонала.

§ 17. Сточный водяной трубопровод скруббера должен быть достаточного диаметра, обеспечивающего нормальный сток воды и закрытого типа, исключая возможность проникновения газов из воды в помещения.

Во избежание засоса воздуха, могущего вызвать вспышки и сгорание газа на пути от генератора к двигателю, сточный трубопровод скруббера должен быть погружен в воду настолько, чтобы при крене судна не был нарушен гидравлический затвор.

§ 18. На озерных судах допускается установка только таких газогенераторов, которые допускают возможность работы без чистки зольника в течение не менее чем 36 часов. В противном случае должны быть установлены два газогенератора.

§ 19. При конвертировании двигателей для работы на газе, должно быть проверено расчетом, что установленное максимальное давление сгорания не превосходит допустимой величины, обеспечивающей надлежащую прочность и надежность двигателя. На газовом смесителе у приемного воздушного отрезка должна быть поставлена предохранительная сетка «Дэви».

Устройство электрического зажигания должно иметь регулировку угла опережения зажигания.

Рычаги регулирования должны иметь соответствующие указатели.

§ 20. Двигатель должен запускаться на газе, причем хранение на судне запаса жидкого топлива не допускается.

§ 21. Работа по очистке и ремонту газогенератора, скруббера, фильтра, газопровода и прочих частей установки может производиться только после прекращения работы установки, после закрытия надлежащих газовых запорных устройств и соответствующей полной вентиляции указанных устройств от газа. Во время производства вышеуказанных работ могут применяться безопасные электрические лампы типа «Дэви», одобренные Инспекцией Охраны труда соответствующего профессионального союза.

В моторно-газогенераторном помещении не допускается употребление открытого огня в период работы установки и при горячем газогенераторе.

§ 22. На судне должно быть необходимое количество инструмента и приспособлений для обслуживания газогенераторной установки.

§ 23. На судне должна находиться инструкция по обслуживанию с описанием действия газогенераторной установки и двигателя.

§ 24. В части газогенераторной установки, трубопровод и арматура должны быть гидравлически испытаны на плотность на следующие давления.

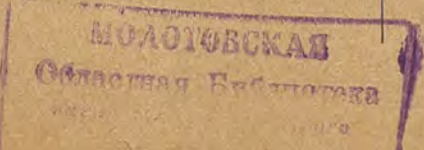
работающие под разряжением—на 2 кг/см<sup>2</sup>

» под давлением—на двойное рабочее.





№№ деталей	Наименование деталей	Колич. на 1 трактор	К детали №
7827	Поводок карбюратора . . . . .	1	—
7828	Штифты . . . . .	3	2-7878
7842	Заглушки . . . . .	2	1-7879
7844	Втулки . . . . .	2	785
7845	" . . . . .	2	785
7870	Проволока для дроссельной заслонки . . . . .	3	785
7878	Крышка к карбюратору . . . . .	1	—
7879	Сектор . . . . .	1	—
7892/1	Поводок . . . . .	1	7878
0614	Корпус муфточки . . . . .	2	—
0615	Вкладыш муфточки . . . . .	2	—
0616	Пробка муфточки . . . . .	2	0614
0618	Пальцы шаровые . . . . .	2	0614
296	Шпильки нормальные . . . . .	2	0614
293	" " . . . . .	4	786
381	Пружинки . . . . .	2	785
382	" " . . . . .	1	0614
черт. 28	Газовый патрубок к сместителю . . . . .	1	7878 785
III. Группа управления сместителем			(изготавливается по чертежу)
7826	Тяга заслонки сместителя . . . . .	1	—
7829	Тяга воздушной заслонки . . . . .	1	—
7830	Поводок . . . . .	1	7815/A
7848	Кронштейн . . . . .	1	—
7849	Сектор . . . . .	1	—
7850	Рычаги . . . . .	2	—
7851	Пружины . . . . .	2	7850
7852	Зашелки . . . . .	2	7850
7853	Палец . . . . .	1	7850
7854	Серьги . . . . .	4	7856
7856	Промежуточная тяга . . . . .	1	—
7857	Тяга воздушной заслонки . . . . .	1	—
7858	Втулки . . . . .	2	7862
7859	Установочное кольцо . . . . .	1	7862
7860	Поводки . . . . .	2	7862
7861	Стойка с бабышкой (дет. 7865) . . . . .	2	—
7862	Валик управления I . . . . .	1	—
7863	" " II . . . . .	1	—
7866	Поводки . . . . .	2	7863
7867	Шпильки . . . . .	4	7861
7872	Болты . . . . .	2	0631
029/A	Пальцы . . . . .	4	7854
0614	Корпус муфточки . . . . .	2	—
0615	Вкладыш муфточки . . . . .	2	0614
0616	Пробки . . . . .	2	0614
0618	Пальцы шаровые . . . . .	2	0614



№№ де- талей	Наименование деталей	Колич. на 1 трак- тор.	К детали №
3135	Шайба . . . . .	1	7853
381	Пружины . . . . .	2	0614
IV. Группа нормалей			
7880	Б о л т . . . . .	1	—
2810	Болты с шестигранной головкой . . . . .	2	1—7831 1—7832
2811	” ” ” . . . . .	2	7849
2812	” ” ” . . . . .	2	786
2828	” ” ” . . . . .	6	3—0815 3—0816
305	Гайки шестигранные . . . . .	10	2—7812 2—7826 2—7829 2—7856 2—7857
309	” ” . . . . .	10	4—293 2—2810 2—2811 2—2812
315	Шайбы Гровера . . . . .	8	2—2812 2—2812 4—293
316	” ” . . . . .	10	4—296 6—2828
3011	Гайки шестигранные . . . . .	10	4—296 6—2828
231	Шпильки . . . . .	6	4—029/A 1—7880 1—7818
332	” . . . . .	5	4—0614 1—7853
352	Винты с полукруглой головкой . . . . .	2	7892/1
353	” ” ” . . . . .	18	2—7827 2—7810 2—7830 2—7866 4—7851 1—7859 2—7860 3—7878
358	Винты . . . . .	2	7892/1



## МАТЕРИАЛЬНАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

по трубопроводам и арматуре газохода КГЧ—15—ДС2

№ № п/п	Наименование	Материал	Размер в чи- стом виде	Коли- чество	Общий вес в кг. чист.	Примечание
1	Труба Q 1 1/2" . . . . .	СТ-3	7000		8,8	ОСТ—5095
2	" Q 3/4" . . . . .	СТ-3	3450		5,6	ОСТ—5095
3	" Q 1 1/4" . . . . .	СТ-3	8100		25,4	ОСТ—5095
4	" Q 1 1/2" . . . . .	СТ-3	7200		27,6	ОСТ—5095
5	" Q 2" . . . . .	СТ-3	2600		12,7	ОСТ—5095
6	" Q 2 1/2" . . . . .	СТ-3	5600		37,20	ОСТ—5095
7	Труба Q 40×2 . . . . .	СТ-3	570		13	T—1151
8	Труба медная Q 8×6 . . . . .	Медь	1650		0,31	
9	Муфта Q 1 1/2" . . . . .	СТ-3		3	0,198	ОСТ—3363
10	" Q 3/4" . . . . .	СТ-3		3	0,33	ОСТ—3363
11	" Q 1 1/4" . . . . .	СТ-3		4	0,96	ОСТ—3363
12	" Q 1 1/2" . . . . .	СТ-3		6	2,70	ОСТ—3363
13	" Q 2×1 1/2" . . . . .	СТ-3		1	0,65	ОСТ—3364
14	" Q 2" . . . . .	СТ-3		2	1,26	ОСТ—3363
15	" Q 2 1/2×2" . . . . .	СТ-3		1	1,25	ОСТ—3364
16	Муфта Q 2 1/2" . . . . .	СТ-3		3	3,3	ОСТ—3363
17	Контргайка 1 1/2" . . . . .	СТ-3		1	0,15	ОСТ—3366
18	" 2 1/2" . . . . .			2	0,78	ОСТ—3366
19	Крестовина 3/4" . . . . .			1	0,30	ОСТ—3362
20	Угольник Q 1/2" . . . . .			4	0,52	ОСТ—3359
21	" Q 1 1/4" . . . . .			4	2,0	ОСТ—3359
22	" Q 1 1/2" . . . . .			3	2,1	ОСТ—3359
23	Тройник Q 1 1/2" . . . . .			1	0,14	ОСТ—3360
24	" Q 1 1/4" . . . . .			1	0,62	ОСТ—3360
25	" Q 1 1/4×3/4 . . . . .			1	0,57	ОСТ—3361
26	" Q 1 1/2" . . . . .			1	0,58	ОСТ—3360
27	" Q 1 1/2" . . . . .			2	1,70	ОСТ—3360
28	Отвод 1 1/2" . . . . .	СТ-3		1	1,20	ОСТ—3367
29	Футорка 1 1/2 × 1 1/2" . . . . .			1	0,45	ОСТ—773
30	" 1 1/2 × 1 1/4" . . . . .			1	0,50	ОСТ—773
31	" 2" × 1 1/4" . . . . .			1	0,65	ОСТ—773
32	Ниппель 1/2" . . . . .			1	0,035	ОСТ—3365
33	" 1 1/2" . . . . .			2	0,340	ОСТ—3365
34	Пробка 1/2" . . . . .	ков. чуг.		1	0,070	ОСТ—776
35	Шланг Q 25 . . . . .		150	1	0,080	ОСТ—241
36	" Q 32 . . . . .		80	1	0,070	ОСТ—493
37	" Q 40 . . . . .		80	1	0,080	ОСТ—241
38	" Q 50 . . . . .		300	2	0,115	ОСТ—241
39	" Q 65 . . . . .		300	2	0,150	ОСТ—241
40	Край спусковой Q 1/4" . . . . .			2	1,0	А 531 армот. 9/19 Ленгенз 4/50

№№ в/п	Наименование	Материал	Размер в чи- стом виде	Коли- чество	Общий вес в кгр. чист.	Примечание
41	Кран п обк. 1 1/4" . . .			1	1,2	Армотр. 12/262 А 1712
42	К в пробк. 1 1/2" . . . .			2	3,0	"
43	Ве лизь Q 1 1/2" . . . . .			1	0,5	А 3911 ар- мотр. 12/152 Ленгевзи- паен.
44	Вентиль Q 3/4" . . . . .			1	0,7	"
45	Вентиль Q 1 1/2" . . . . .			1	1,0	"
46	Полугайка рот. Q 1 1/2" .			1	0,8	Армотрест 21/09
47	Компл. пожарн. рукава .			1	8,0	Армотрест
48	Соедин. гайка меди Q 8 мм			1	0,005	
49	Манометр 5—6 атм. . . . .			1	0,8	
50	Помпа Мелитоп. з-да . . . .			1	100	
51	Ремень трапециодальн. . .		1400	1	0,70	От двигат. ГАЗ на ком- байне

Примечание 1. В спецификацию вошли: трубы, связанные с переделкой катера в газоход, соединительные части труб-арматура и прочее.

2. Спецификация составлена на основании чертежей: ЛС2—1007, 1008 и 1009 машинного отделения газохода КГЧ—15—ЛС2 выпуска 1938 г.

3. При переоборудовании жидкотопливных катеров с другими габаритными размерами под газоходы данная спецификация должна быть уточнена.



## МАТЕРИАЛЬНАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

по крепежным деталям к дополнительному оборудованию газохода  
БГЧ—15—ЛС2

№ п/п	Наименование	Материал	Размер в чистом виде	Количество	Общий вес в кг. чистый	Примечание
1	Сталь листовая б= 1 . . .	СТ-2	0,204 м <sup>2</sup>		1,62	
2	" " б= 2 . . .	"	0,562 "		8,2	
3	" " б= 3 . . .	"	0,178 "		8,0	
4	" " б= 4 . . .	"	0,403 "		12,1	
5	" " б= 5 . . .	"	0,098 "		4,25	
6	" " б= 6 . . .	"	0,036 "		0,6	
7	" " б= 8 . . .	"	0,078 "		2,55	
8	" " б=10 . . .	"	0,087 "		5,3	
9	" обручная б=0,9×16	"	6,0 м.		0,7	ОСТ-12
10	" " б=0,9×35	"	2,62 м.		0,56	ОСТ-12
11	" " б=2,2×35	"	3,45 м.		1,72	ОСТ-12
12	Железо кровель б=0,5 . . .		8,63 м <sup>2</sup>		37,8	
13	Сталь круглая Q= 5 . . .	СТ-3	0,26 м.		0,01	
14	" " Q= 5 . . .	"	0,05 м.		0,01	
15	" " Q= 7 . . .	"	0,50 м.		0,15	
16	" " Q= 9 . . .	"	0,105 "		0,04	
17	" " Q=10 . . .	"	0,78 "		0,44	
18	" " Q=12 . . .	"	0,14 "		0,12	
19	" " Q=13 . . .	"	0,205 "		0,06	
20	" " Q=15 . . .	"	0,03 "		0,05	
21	" " Q=40 . . .	"	0,08 "		0,50	
22	" " Q=48 . . .	"	0 380 "		1,4	
23	" " Q=85 . . .	"	0,025 "		1,12	
24	" пружин. Q= 1 . . .	"	0,04 "		0,001	ВКС--6770
25	" угловая 25×25×3	"	0,080 "		0,1	
26	" " 30×30×4 . . .	"	0,300 "		0,83	
27	" " 40×40×4 . . .	"	2,800 "		11,4	
28	" " 50×50×6 . . .	"	1,140 "		5,07	
29	" " 50×75×6 . . .	"	2,28 "		12,9	
30	" " 90×60×8 . . .	"	0,120 "		0,65	
31	Швеллер № 10 . . . . .	"	0,25 "		2,26	
32	" № 12 . . . . .	"	0,40 "		7,0	
33	Чугунное литье . . . . .	ЧЛ-2			8,6	
34	Ковкий чугун . . . . .				0,25	
35	Болты Q 3/8"×20 . . . . .	СТ-3		9	0,145	ОСТ-133
36	" Q 3/8"×30 . . . . .	"		9	0,224	ОСТ-138
37	" Q 3/4" . . . . .	"		9	1,2	ОСТ-138
38	" Q 1 1/4"×40 . . . . .	"		8	0,48	ОСТ-138
39	Гайка М 6 . . . . .	"				ОСТ-146
40	" Q 3/8" . . . . .	"		24	0,44	ОСТ-147
41	" Q 3/4" . . . . .	"		4	0,42	ОСТ-147
42	" Q 1 1/4" . . . . .	"		8	0,04	ОСТ-147

№ п/п	Наименование	Материал	Размер в чистом виде	Количество	Общий вес в кг. чистый	Примечание
43	Винт стопорный М 8×18	СТ-3		1	0,01	ОСТ-2051
44	" Q 3×12 . . . . .	"		2	0,01	ОСТ- 219
45	" Q 5×12 . . . . .	"		1	0,015	ОСТ- 214
46	" № 16×30 . . . . .	"		1	0,02	ОСТ- 214
47	" № 16×50; 0=40 . . . . .	"		12	0,06	ОСТ- 214
48	Заклепка Q 6×16 . . . . .	"		12	0,36	ОСТ- 184
49	Шплинт Q 4,6×30 . . . . .	"		4	0,02	ОСТ- 150
50	Шайба 7 . . . . .	"		14	0,066	ОСТ- 149
51	" 11 . . . . .	"		5	0,03	ОСТ- 149
52	" 22 . . . . .	"		4	0,072	ОСТ- 149
53	" 24 . . . . .	"		4	0,144	ОСТ- 149
54	Картон . . . . .	Карт.		1	0,01 м <sup>2</sup>	
55	Воздухоочиститель . . . . .	Гог. изд.		1	0,8	ЛС2Х-1435
56	Фланец . . . . .	СТ-3		2	2,4	Кост. з-да Лесосудомаш.
57	Гайка переходная . . . . .			2	0,04	Дет. двиг. ХТЗ
58	Шарнир в сборе . . . . .	1		1		Дет. двиг. ХТЗ Т2Г
59	Дерево 30×120 . . . . .	Береза	445	2	2,7	

Примечание 1. В спецификацию вошли все материалы дополнительного оборудования катера, связанного с переделкой его под газоход, за исключением материалов для: а) эжекционного вентилятора, б) короба над газогенераторной установкой и в) водоразборного колодца с фильтром.

2. Спецификация составлена на основании чертежа ЛС2Х-1316 машинного отделения газохода КВ-15-ЛС2Х вып. 1939 г.

3. При переоборудовании жидкотопливных катеров с другими габаритными размерами под газоходы и с другой установкой данная спецификация должна быть уточнена.



## ТИПОВОЙ ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКТ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ ИНСТРУМЕНТА И ИНВЕНТАРЯ К СУДОВОЙ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКЕ ЛС-2.

Наименование	Количество штук
Колосниковая решетка (дет. № 49) . . . . .	2
Воздушные фурмы (дет. № 101-а) . . . . .	12
Керамика для топливника (дет. № 102—104) . . . . .	3 кольца
Ось колебания колосниковой решетки (дет. № 51-а) . . . . .	1
Тrapeциодальный ремень для помпы . . . . .	1
<b>И н с т р у м е н т</b>	
Винт для выемки уплотнительной шайбы графито-асбестового сальника колосниковой решетки диаметром $1/4''$	2
Винт для оси колебания колосниковой решетки диаметром $3/8''$ . . . . .	1
Ключ торцевой для нипеля подачи воздуха в г/г . . . . .	1
Ключ торцевой для распылителя в грубом очист. . . . .	1
Ключ торцевой для фурм . . . . .	1
Ключ торцевой $3/8$ для раз'ема газогенератора . . . . .	1
Ключ торцевой $3/4$ для натяжки ремня помпы . . . . .	1
<b>И н в е н т а р ь</b>	
Коробка для золы . . . . .	1
Труба для розжига газогенератора . . . . .	1
Кочерга для выгреба золы . . . . .	1
Штанга для шуровки газогенератора . . . . .	1
Факел для розжига газогенератора . . . . .	2

Приложение № 6.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ И ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКЕ ЦНИИЛЕСОСПЛАВА «III-6»

Судовая швырковая газогенераторная установка ЦНИИЛесо-сплава III-6 для двигателей ЧТЗ-60 и МГ-17 мощностью 60—70 л. с. состоит из газогенератора, скруббера, гидравлического очистителя и конденсатора.

Топливом служат дрова длиной 0,5 м., толщиной 60 × 60 мм., а влажностью 20—30%. Порода дров: ель, сосна, береза или их смесь.

## Основные размеры установки

I. Газогенератора	
наиб. сечение по большой оси . . . . .	760 мм.
«    по малой    «    . . . . .	620 «
высота . . . . .	2660 «
II. Скруббера: диаметр . . . . .	
высота . . . . .	400 «
. . . . .	1240 «
III. Гидравлический очиститель:	
диаметр . . . . .	400 «
высота . . . . .	1035 «
IV. Конденсатор диаметр . . . . .	
высота . . . . .	250 «
. . . . .	400 «
Вес всей установки около . . . . .	1100 кг.

### ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ.

При монтаже газогенератора, скруббера и очистителя необходимо обратить самое серьезное внимание на герметичность всех соединений, устанавливая в местах соединения асбестовые или клингеритовые прокладки. При необеспечении надлежащей герметичности в местах соединения будет иметь место засасывание воздуха, а в связи с этим будет нарушаться режим работы газогенераторной установки. В особенности вреден подсос воздуха в горячей части газогенератора (в зольнике и в зольниковой дверце), вызывающий частичное сгорание газа и перегрев отдельных частей газогенераторной установки. При монтаже газогенератора на катере необходимо обеспечить безопасность от возможности нагревания деревянных частей. Для этого следует изолировать нагревающиеся места поверхности газогенератора асбестом.

Соединение газогенератора с скруббером, а скруббера с очистителем и очистителя с двигателем, производится посредством трубопроводов на фланцах. Соединение газопроводов посредством муфт не рекомендуется ввиду трудности разборки. Монтаж газопровода производится в зависимости от места расположения отдельных частей установки. При монтаже газогенераторной установки газопроводы следует выполнять возможно короче и избегать резких углов и сужений, так как при этом сильно возрастает сопротивление проходящего газа, что влечет понижение мощности двигателя. При монтаже газопроводов необходимо обратить самое серьезное внимание на плотность всех соединений. Для этого между фланцами дается прокладка асбестовая толщиной 3—5 мм., а сами фланцы привариваются к газопроводам. Неплотность соединения газопроводов в горячей части установки (газопровод от газогенератора к скрубберу — температура газа в этом месте 600—700°С для генератора III-5 и 200—250° III-6) ведет к засасыванию воз-



духа в газопровод и частичному сгоранию в месте подсоса, а последнее обстоятельство ведет к снижению мощности двигателя. Подсос воздуха в холодных частях установки (в газопроводах после скруббера, где  $T^\circ$  газа =  $15-25^\circ$ ) ведет к обеднению газа и к повышению сопротивления. В зависимости от количества подсосываемого воздуха, оба фактора ведут к нарушению гибкости регулирования двигателя, а также и к понижению мощности. После монтажа газопроводов вся установка испытывается на плотность. Для этого заглушают газопровод около двигателя, разжигают генератор на дровах (до получения темного цвета газа) и нагнетают в него воздух вентилятором. Выход газа в соединениях покажет наличие неплотности.

Подробные указания по монтажу газогенераторной установки ПИ-6 даны в технической информации ЦНИИЛесосплава № 86 «Штырковая газогенераторная установка ПИ-6 для газохода», — инженер Петров, Гослестехиздат 1941 г.

### Перечень материалов, необходимых для монтажа газогенераторной установки ЦНИИЛесосплава ПИ-6.

№ № п/п	Наименование материала	Количество	Примечание
1	Труб 75×5 мм (3") . . . . .	3 м.	
2	63×5 мм (2,5") . . . . .	16 "	
3	" водопроводных 32×3 мм. (1")	12 "	
4	" 13×2,5 (1/2") . . . . .	5 "	
5	Угольников 63×63 мм (2,5") . . . . .	6 шт.	
6	" 32×32 мм (1") . . . . .	12 "	
7	" 13×13 мм (1/2") . . . . .	6 "	
8	Тройников 32×32 мм (1") . . . . .	6 "	
9	" переход. 32×13 мм (1"×1/2")	2 "	
10	Муфты " 2,5" . . . . .	3 "	
11	" " 1" . . . . .	6 "	
12	" 1"×1/2" . . . . .	2 "	
13	" 1/2" . . . . .	2 "	
14	Вентиль чуг. 1" . . . . .	5 "	
15	" 1/2" . . . . .	2 "	
16	Масленки Штауфера 1/4" . . . . .	6 "	
17	Резиновые штанги 32 мм . . . . .	0,5 м.	
18	" спиральн. 65 мм . . . . .	0,5 м.	
19	Асбест шнур илетен. (граф 19×19 мм)	3,5 кг.	
20	" листовой толщиной 1—3 мм . . . . .	50 "	
21	Картон водонепрониц. для прокладок . . . . .	3 "	
22	Фланцы д/труб 83×155×10 мм . . . . .	2 шт.	
23	" " 2,5" (63×155×10 мм) . . . . .	9 "	
24	Болтов с гайками 3/8×35 мм . . . . .	3,5 кг.	
25	Насос для подачи воды в скруббер и очиститель . . . . .	1 шт.	
26	К о к с . . . . .	20 кг.	
	Детали конвертации см. приложение № 2.		

## СПИСОК

Деталей к двигателю СХТЗ-30, подлежащих замене, остающихся без изменения и вновь устанавливаемых при переоборудовании жидкотопливного двигателя в газогенераторный.

№ № ц/п	№ № де- талей	Наименование деталей	Колич. детал. на 1 двигат.	Материал
		а) Детали, подлежащие замене		
1		Всасывающий и выходной коллектор		
2		Шпильки крепления всасывающего и выходного коллектора . . . . .		
3		Поршни . . . . .		
4		Карбюратор в сборе . . . . .		
		б) Детали, остающиеся без изменения		
1		Головка блока цилиндров в сборе (вы- прессовываются диффузоры . . . . .		
2		Шатуны . . . . .		
3		Поршневые пальцы . . . . .		
4		Гильзы цилиндров . . . . .		
5		Поршневые кольца . . . . .		
		в) Детали, вновь устанавливаемые (изготавливаются Малмыжскими мастер- скими Главвостлеса)		
1	Г36—0804	Корпус смесителя . . . . .	1	Чугун
2	Г36—0805	Всасывающая труба карбюратора . . . . .	1	Чугун
3	Г36—0810	Накладка . . . . .	2	Ст. 1020
4	Г36—0824	Дроссельная заслонка . . . . .	1	Ст. 1010
5	Г36—0825	Ось дроссельной заслонки . . . . .	1	Ст. 1020
6	Г36—0827	Труба выхлопа . . . . .	1	Труба бес- шовная Q=89 мм
7		Карбюратор „Солекс—2“ . . . . .	1	Не поставляют.
8	Г36—0830	Воздушный патрубок смесителя . . . . .	1	Чугун
9	Г36—0831	Дроссельная заслонка воздушного патрубка . . . . .	1	Латунь ЛБ2
10	Г36—0832	Валик дроссельной заслонки воздуш- ного патрубка . . . . .	1	Ст. 1020
11	Г36—0833	Рычажек дроссельной заслонки воз- душного патрубка . . . . .	1	Ст. 1020



№ п/п	№ детали	Наименование деталей	Колич. детал. на 1 двигат.	Материал
12	Г36—0834	Винт крепления дроссельной заслонки	4	Ст. 1020
13	Г36—0835	Установочный винт кулачка дроссельной заслонки	1	Ст. 1020
14	Г36—0836	Прокладка воздушного патрубка смесителя	1	Картон
15	Г36—0845	Поршень (увеличенный по высоте)	4	Чугун
16	Г36—0846	Выхлопная труба	1	Чугун
17	Г36—0847	Всасывающая труба	1	Чугун
18	Н—3221	Шпилька длинная к детал. Г36—0846 и Г36—0847	2	Ст. 1035
19	Н—3221а	Шпилька короткая к деталям Г36—0846 и Г36—0847	2	Ст. 1035
20	Н—1508	Гайка к деталям Н—3221 и Н—3221а	4	Ст. 1035
21	Н—2029	Болт к детали Г36—0804	2	Ст. 1035
22	Н—2133	Болт к детали Г36—0805	4	Ст. 1035
23	Н—2105	Болт к карбюратору	2	Ст. 1035
24	Н—2112	Болт крепления воздушного патрубка	2	Ст. 1035
25	Н—4404	Шайба Гровера	8	Ст. 1035

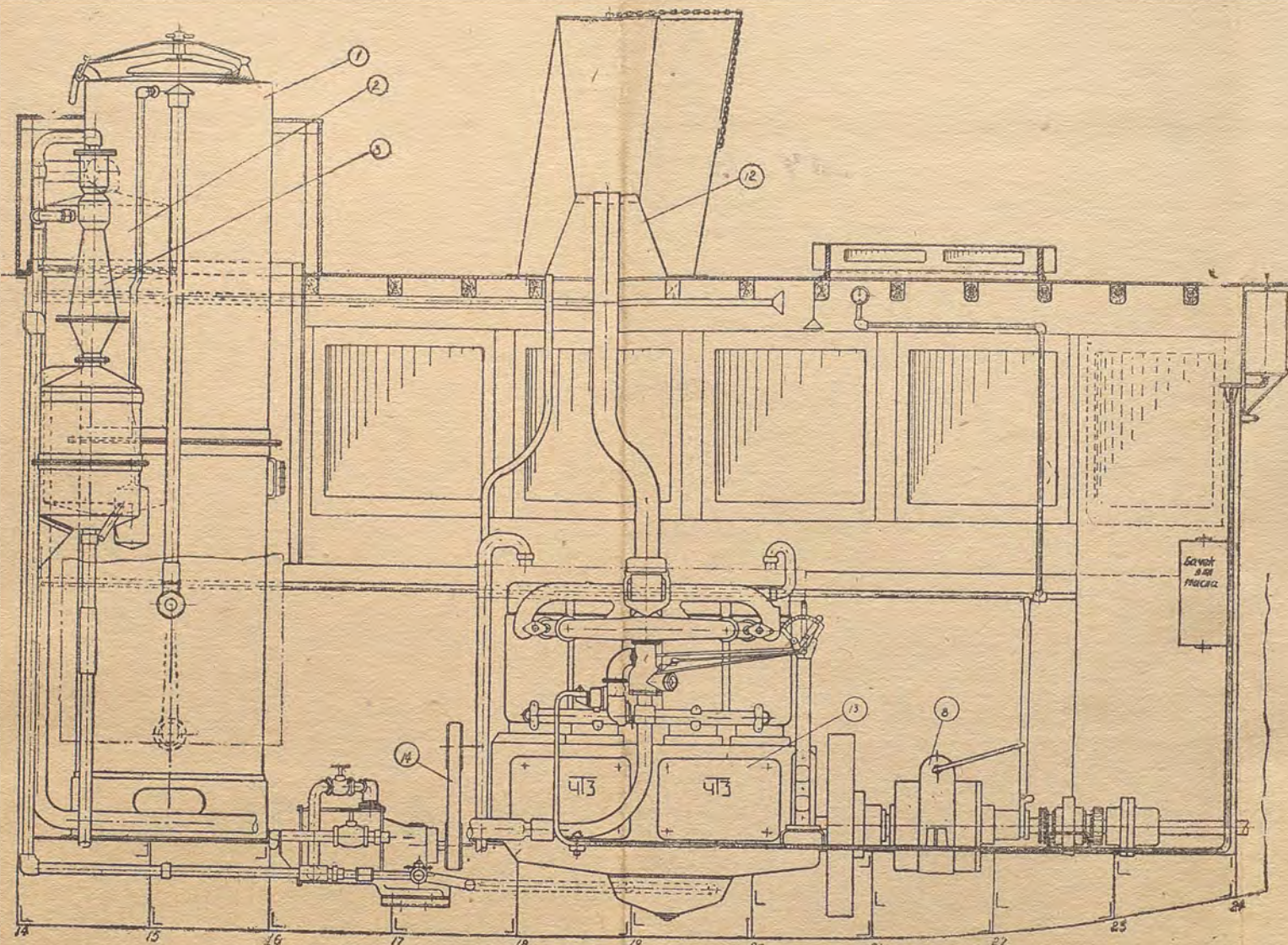


## О Г Л А В Л Е Н И Е

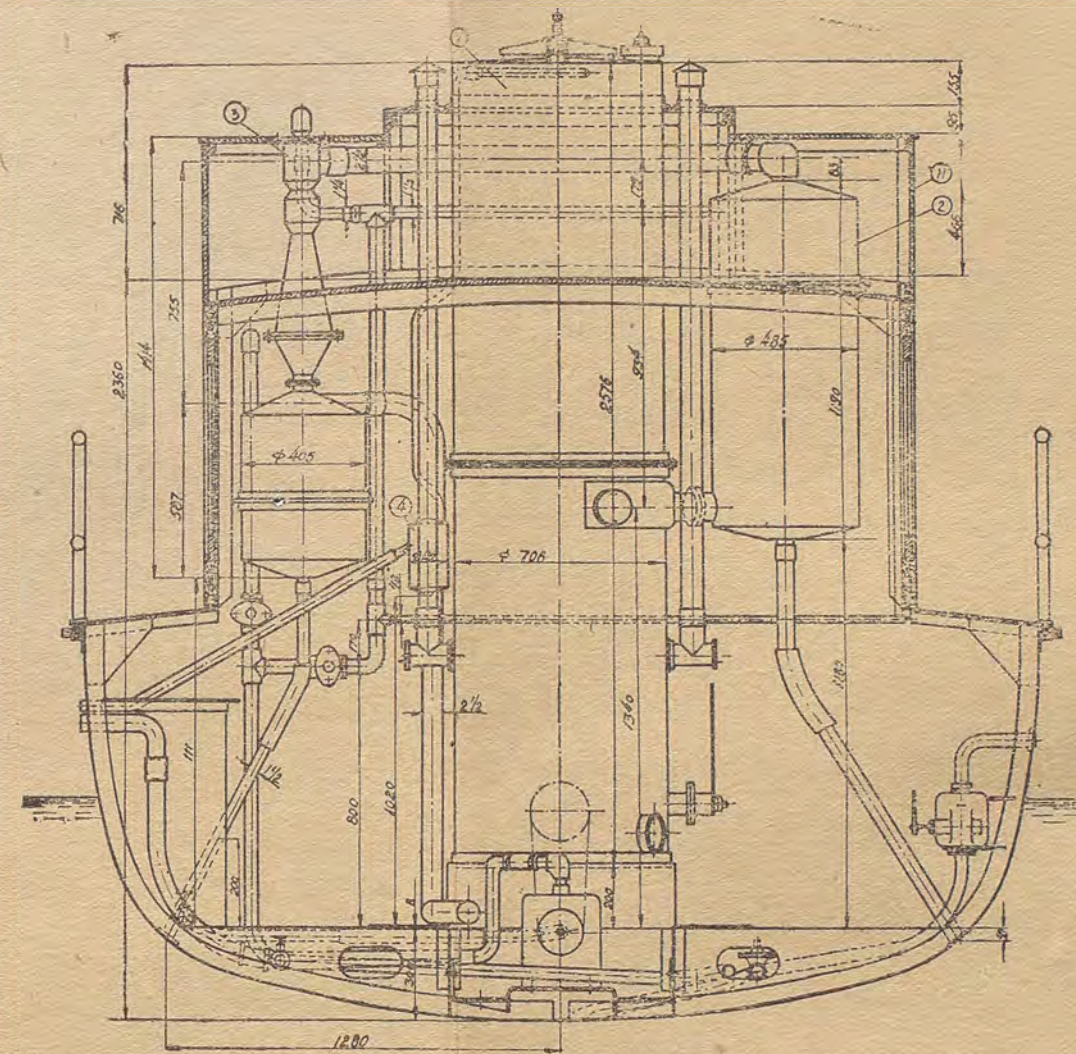
	Стр.
Введение . . . . .	1
Переоборудование жидкотопливных катеров в газоходы . . . . .	3
Расположение и монтаж судовой газогенераторной установки ЛС-2 на 15,3 м. газоходе Костромского судомеханического завода с газовым двигателем ЧТЗ-60 . . . . .	10
Определение навигационных качеств судна, оборудуемого газогенераторной установкой . . . . .	36
Приложение № 1. Временная инструкция по устройству газосиловых установок на речных и озерных судах . . . . .	44
Приложение № 2. Детали для конвертирования лигроинового двигателя С-60 в газовый СГ-60 . . . . .	48
Приложение № 3. Материальная спецификация по трубопроводам и арматуре газохода КГЧ-15-ЛС2 . . . . .	51
Приложение № 4. Материальная спецификация по крепежным деталям и дополнительному оборудованию газохода КГЧ-15-ЛС2 . . . . .	53
Приложение № 5. Типовой индивидуальный комплект запчастей, инструмента и инвентаря к судовой газогенераторной установке ЛС2 . . . . .	55
Приложение № 6. Основные данные и общие указания по газогенераторной установке ЦНИИЛлесосплава Ш-6 . . . . .	55
Приложение № 7. Список деталей к двигателю СХТЗ-30, подлежащих замене, остающихся без изменения и вновь устанавливаемых при переоборудовании жидкотопливного двигателя в газогенераторный . . . . .	58
Приложение № 8. Чертежи . . . . .	58

354019





Черт. 29.  
Продольный разрез машинного отделения

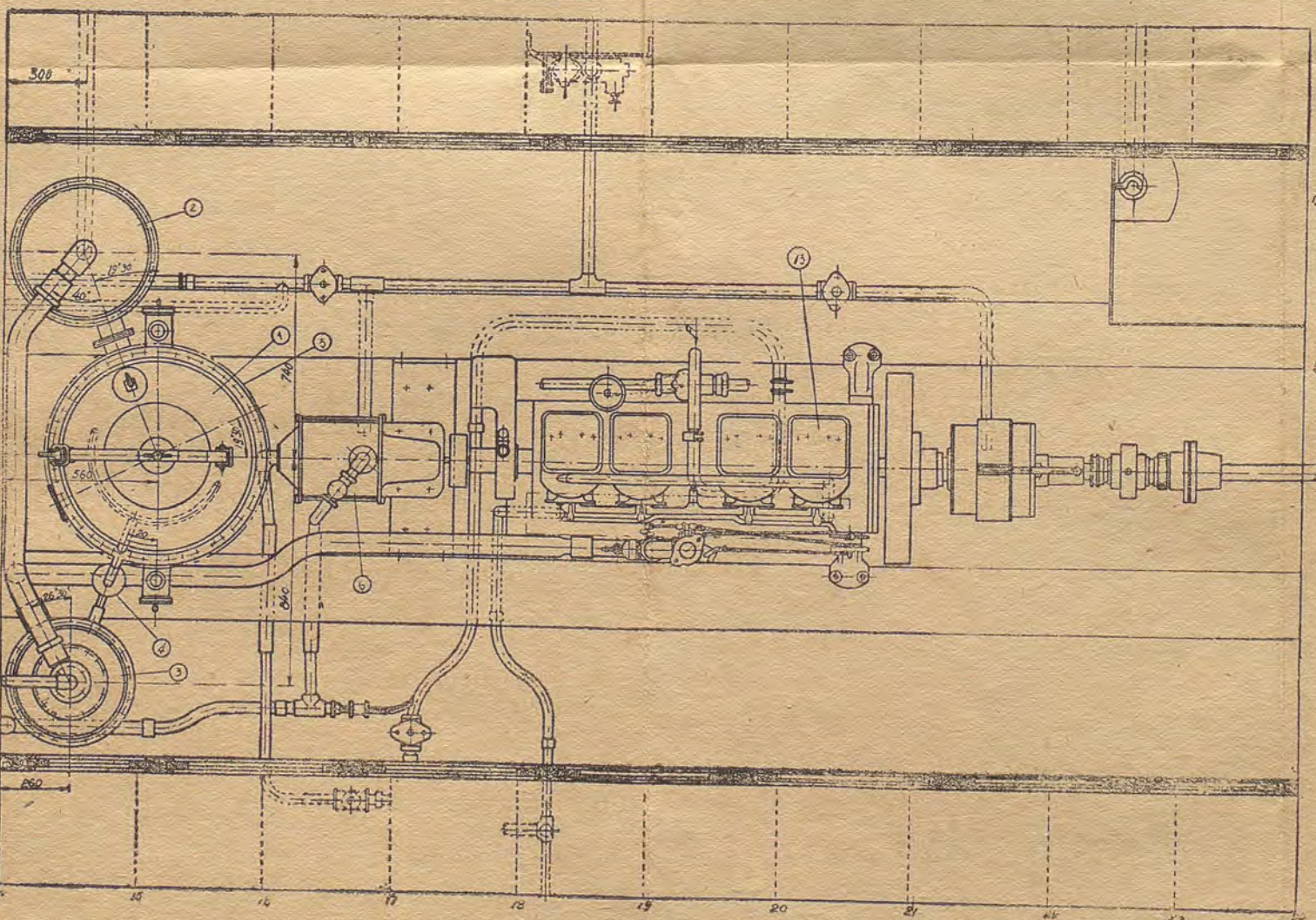


Черт. 30  
Поперечный разрез машинного отделения

Главные размеры  
 Наибольшая длина . . . . . L=15,3 м.  
 Ширина . . . . . b=3,1 м.  
 Высота борта на 16 шп. . . . . H<sub>16</sub>=1,3 м.  
 Высота борта на 0 шп. . . . . H<sub>0</sub>=1,8 м.  
 Высота борта на 34 шп. . . . . H<sub>34</sub>=1,36 м.  
 Осадка . . . . . Т<sub>ср</sub>=0,65 м.  
 Δl=0,45 м.  
 ΔT=0,10 м.

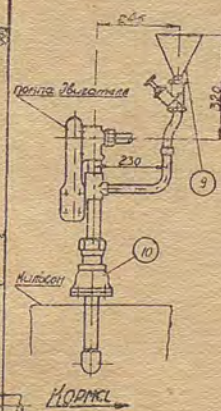
СПЕЦИФИКАЦИЯ

№ п/п	Наименование	Колич.	Примечание
1	Газогенератор . . . . .	1	ЛС2-1011
2	Скруббер . . . . .	1	ЛС2-1045
3	Тонкий очиститель . . . . .	1	ЛС2-1035
4	Конденсационный бачок . . . . .	1	ЛС2-1052
5	Изоляционный кожух . . . . .	1	КГЧ-ЛС-2-16
6	Помпа центроб. Н=15; П=1450 об/м Q=10 м <sup>3</sup> /час. . . . .	1	
7	Водяной фильтр . . . . .	1	КГЧ-ЛС-2-37
8	Муфта реверсивная Р-10. . . . .	1	Для мотора 60-75Нр Костромской з-д ЛСМ
9	Воронка для заливки помпы мотора	1	КГЧ-ЛС2-56
10	Малый обратный клапан . . . . .	1	КГЧ-ЛС2-43
11	Короб . . . . .	1	КГЧ-ЛС-2
12	Эжект. вытяжной вентилятор . . . . .	1	КГЧ-ЛС2-10
13	Газовый двигатель „ЧТЗ-60“ . . . . .	1	ЧТЗ-60
14	Ремень трапециодальный l=1400 . . . . .	1	От двигателя „ГАЗ“ на комбайне



Черт. 31.  
План машинного отделения

Вид постылака в



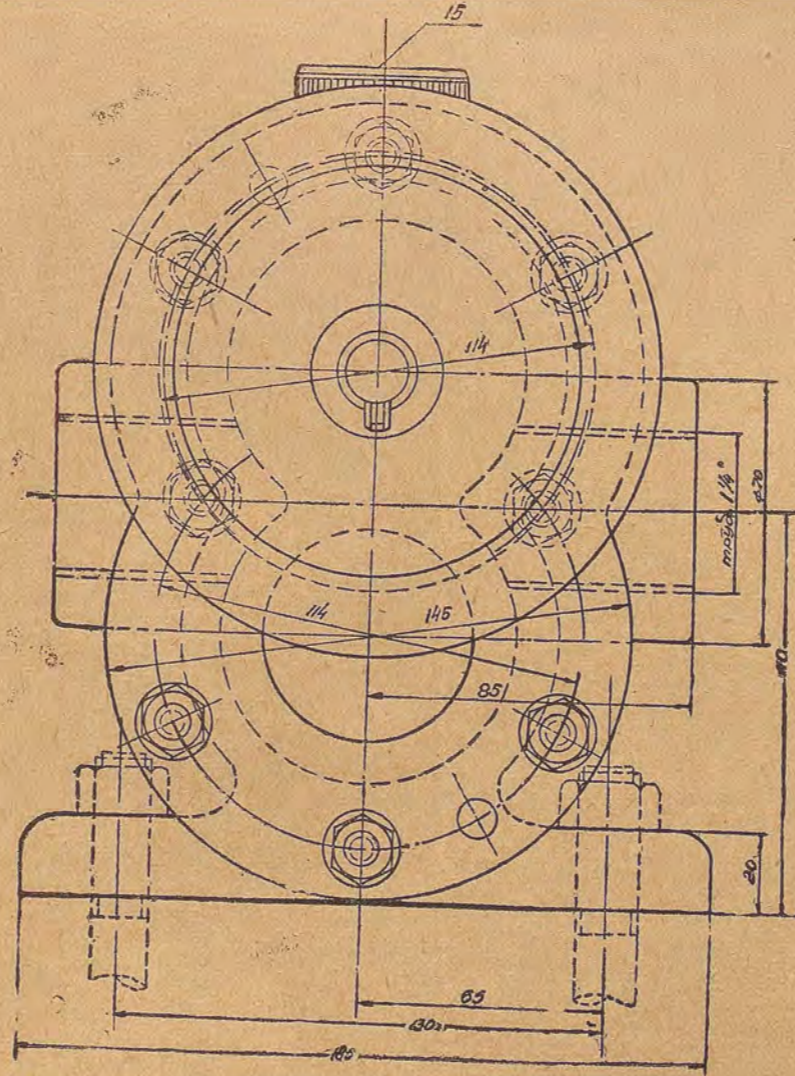
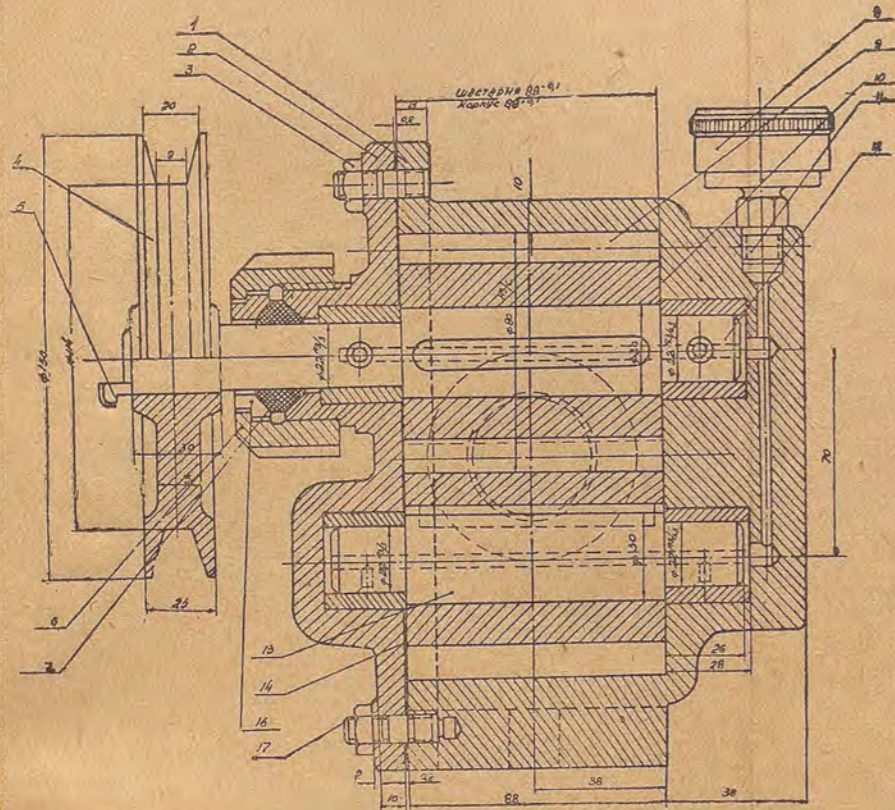


МОЛОДЕЖЬ  
Общество друзей детей  
имени Максима Горького  
№ 354 019  
194 г.



СПЕЦИФИКАЦИЯ

Шестеренчатый насос  
для газогенератора Ш-6 (измененная конструкция)  
Общий вид



Дет. №17

фаска 45°x15      фаска 45°x15



Матер. ст. 4 колч. 8

№ дет.	Наименование	Кол.	Мат.	Примечание
1	Корпус насоса . . . . .	1	Чл-32	
2	Крышка . . . . .	1	Чл-32	
3	Гайка 3/8" ОСТ 1747 . . . . .	8	Ст. 4	
4	Шкив . . . . .	1	Чт 32	
5	Шпонка клинов. в раз. 5×5×30 . . . . .	1	Ст. 6	ОСТ 292
6	Крышка сальника . . . . .	1	Ст. 3	
7	Набивка . . . . .	1	Войлок	
8	Масленка . . . . .	1		Штауфер № 5 вырубить по месту
9	Шестерня . . . . .	2	Ст.	
10	Шпонка, призм. обмкн. круг 8×6×80 . . . . .	2	Ст. 6	
11	Втулка . . . . .	4	бронза	
12	Валик ведущей шестерни . . . . .	1	Ст. 6	
13	Ось ведомой шест. . . . .	1	Ст. 6	
14	Прокладка . . . . .	1	Бумаг	Вырезать по месту
15	Направляющ. шп. . . . .	2	Ст. 5	
16	Нажимное кольцо . . . . .	1	Чл-32	
17	Шпилька 3/8" . . . . .	8	Ст. 4	

Примечания.

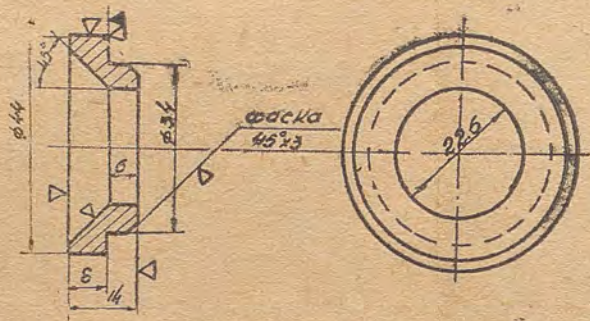
1. Отверстия для направляющ. шпилек (для дет № 15) сверлить после установки шестерен одновременно в крышке и корпусе. Отверстия для шпилек (дет. № 17) при изготовлении деталей сверлить только в крышке, в корпусе отверстия сверлить после установки направляющих шпилек (дет. № 15) по крышке.



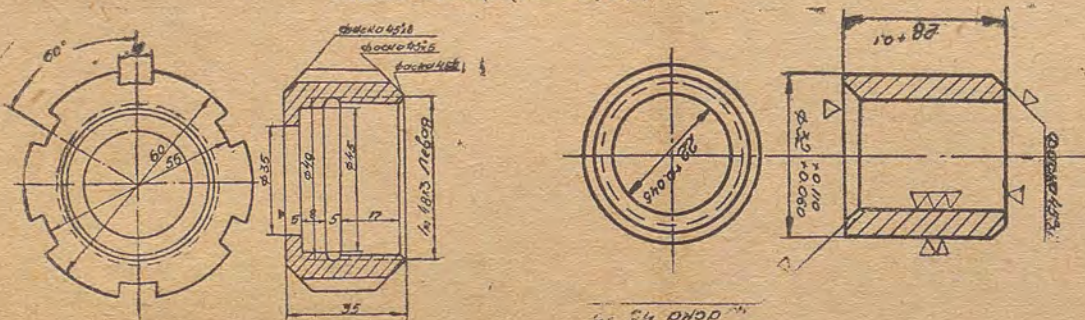
МОСКВА  
Библиотека  
имени Максима Горького  
№ \_\_\_\_\_  
1946 г.



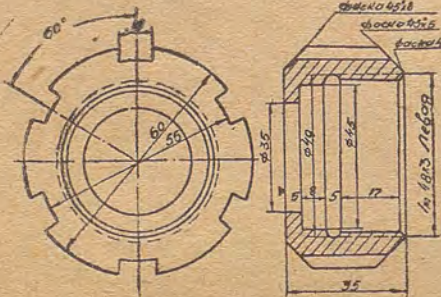
### Шестеренчатый насос для газогенератора Ш-6 (измененная конструкторская)



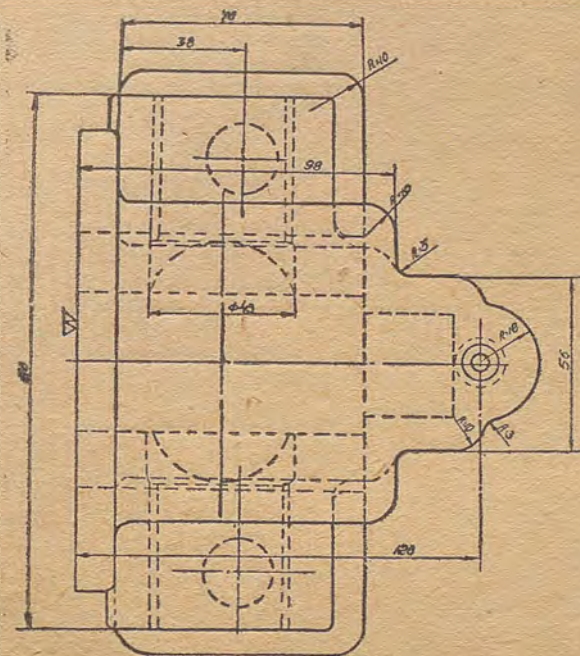
Нажимное кольцо (масш. 1:1,5)



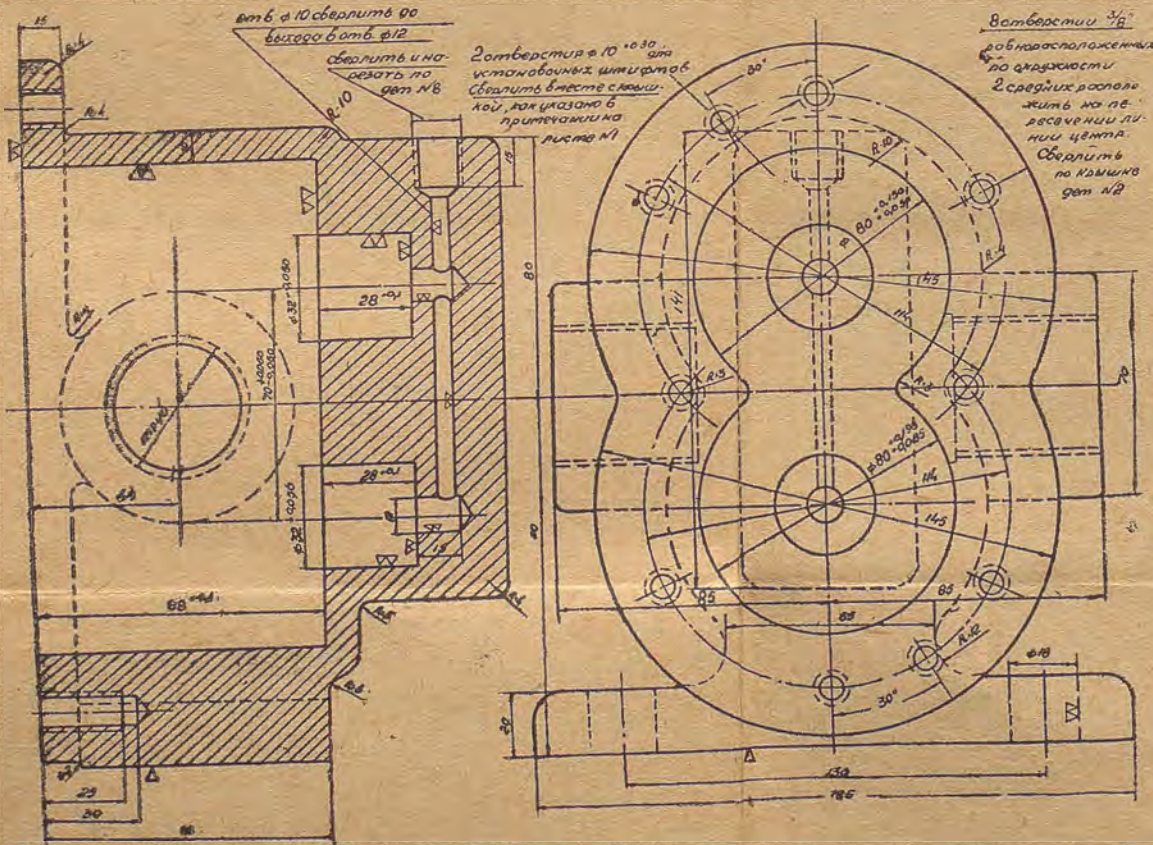
Втулка (масш. 1:1,5)



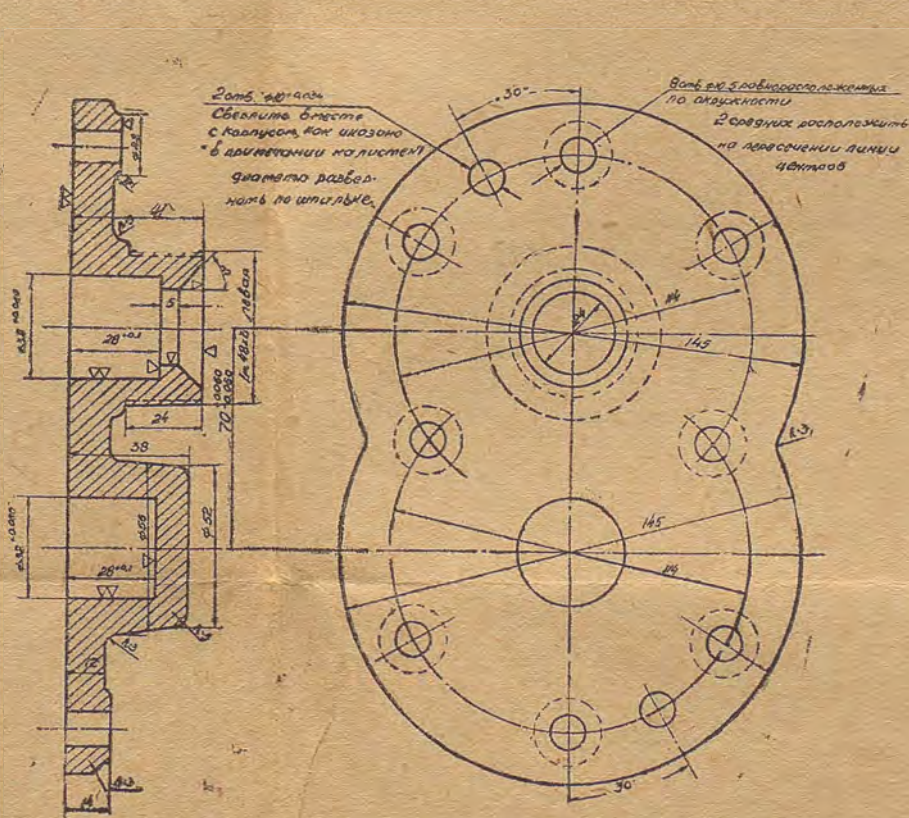
Крышка сальника (масш. 1:2,5)



Корпус насоса (масш. 1:2,5)



Корпус насоса масш. 1:2,5)



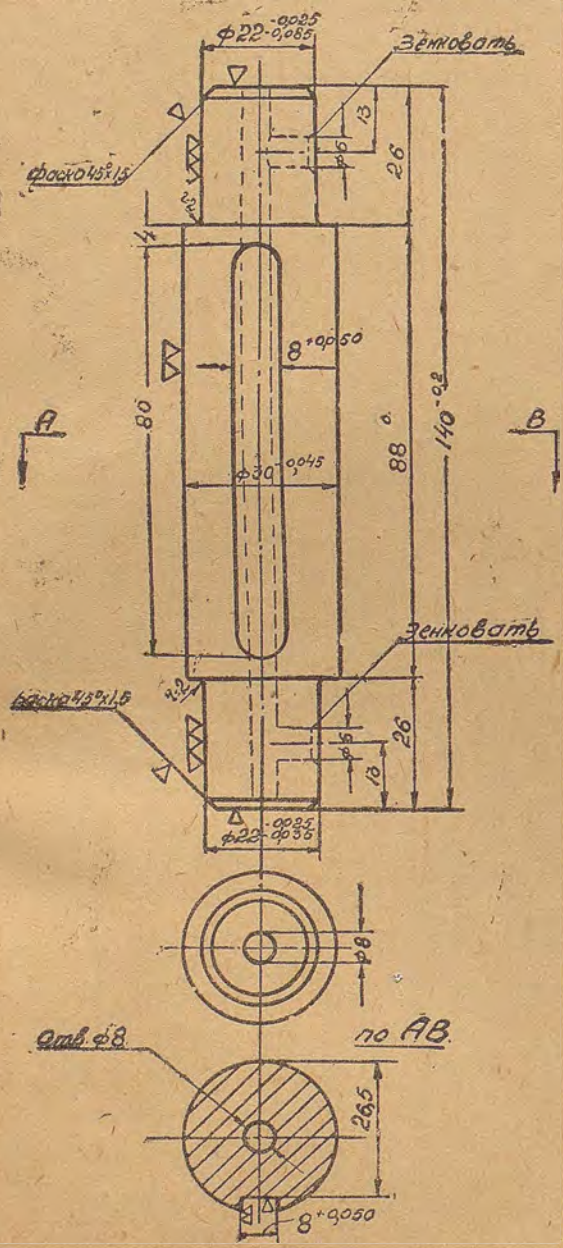
Крышка насоса (масш. 1:2,5)



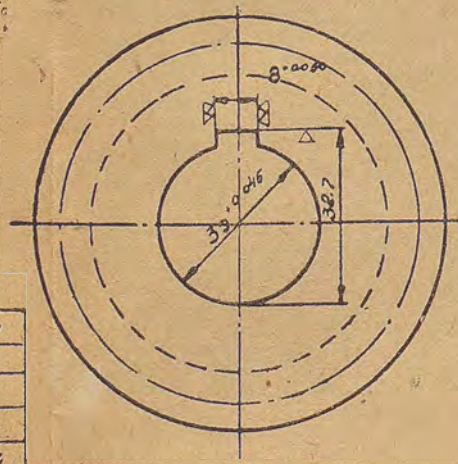
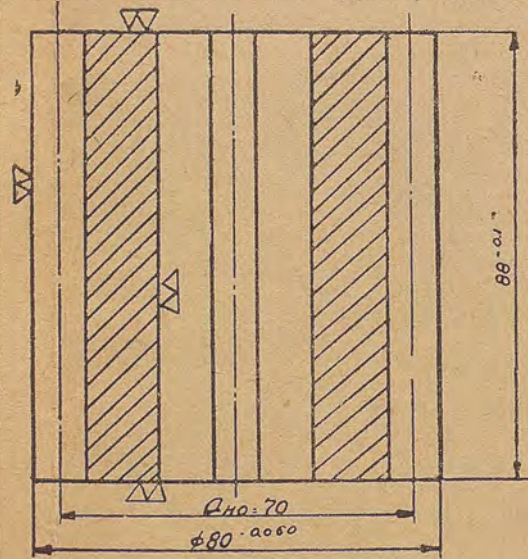
МОЛДОВСКАЯ  
Областная Библиотека  
имени Максима Горького  
№ \_\_\_\_\_  
194 - 7



**Шестеренчатый насос**  
для газогенератора Ш—6 (измененная конструкция)

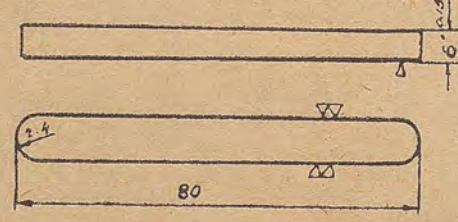


Объ ведомой шестерни (масш. 1 : 1,5)

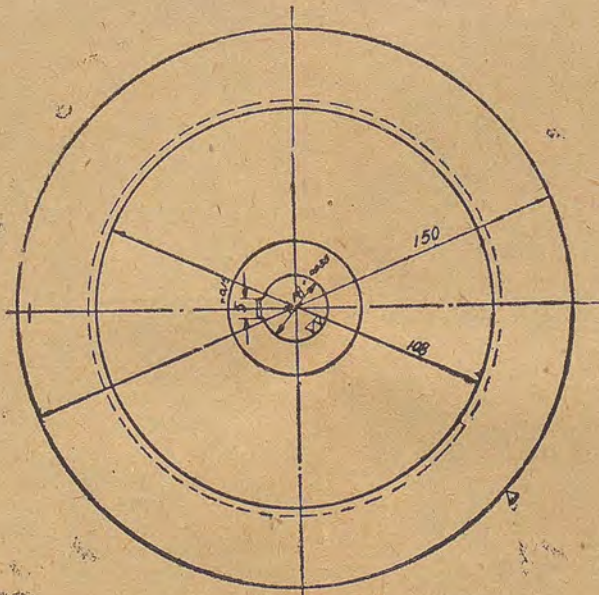


Шестерня 2 шт. (масш. 1 : 1,5)

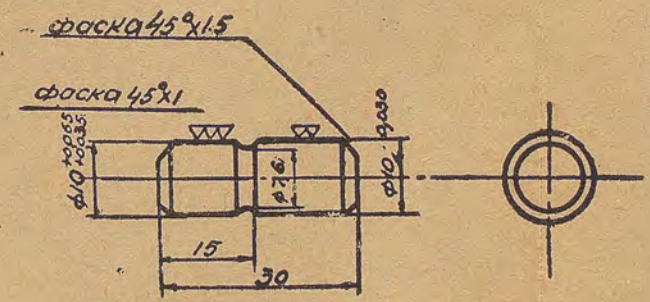
Диам. окр.	70
Модуль m	5
Число зуб. Z	14
Высота чел.	5
Высота меж. полной выско. чел.	5,84
полной выско. чел.	10,84



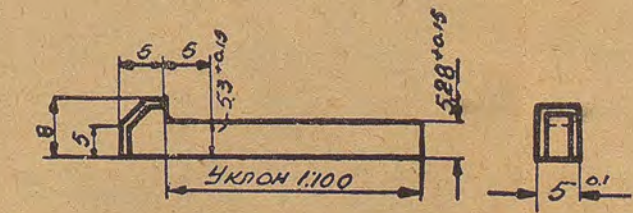
Шпонка призматич. обычков. с круг. 8x6x80 ОСТ 296 (масш. 1 : 1,9)



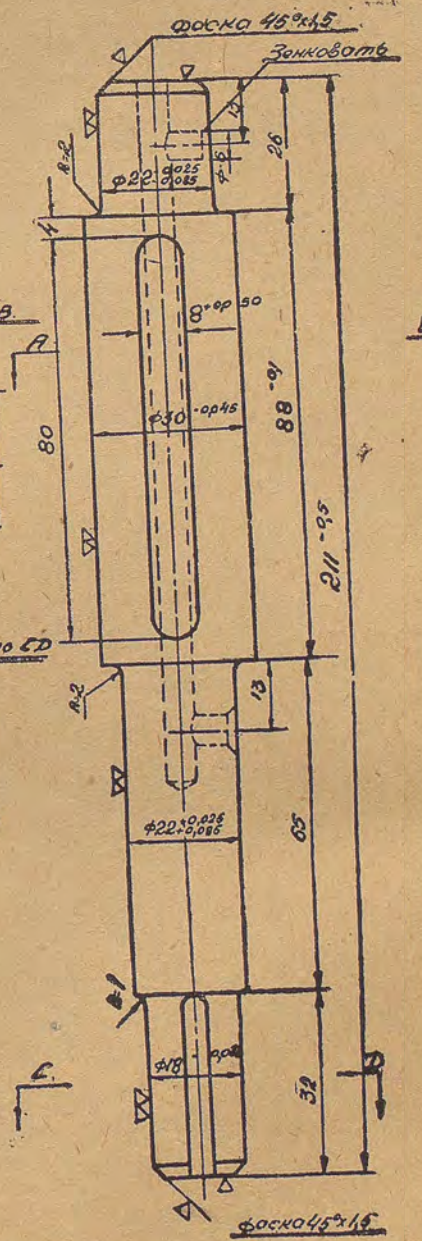
Штифт (масш. 1 : 2)



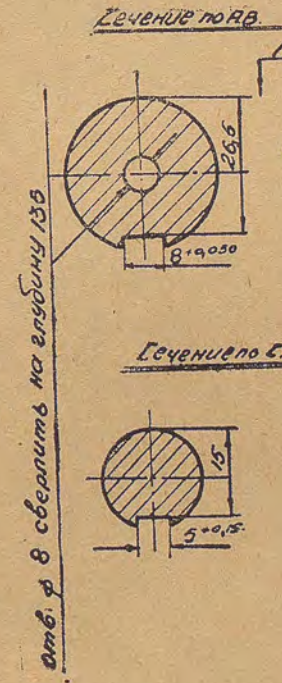
Направляющий штифт 2 шт. (масш. 1 : 1)



Шпонка клиновья 5x5x30 по ОСТ 292 (масш. 1 : 1)



Валик воздушной шестерни (масш. 1 : 1,5)





МОЛОТОВСКАЯ  
Областная Библиотека  
им. М.И. Горького  
№ 354.019  
1944 г.







Цена 4 р. 85 к.

Под общей редакцией Фокина Ф. Н.  
Ответственный редактор Филичкин Г. Л.  
Технический редактор Адамович Э. И.

---

Сдано в производство 4 февраля 1942 г. Подписано в печать 11 мая 1942 г.  
3<sup>8</sup>/<sub>4</sub> л. Б-5 60×92<sup>1</sup>/<sub>10</sub> знаков в 1 печ. л. 48000. Отпеч. г. Молотов, типогр. обл.  
изд. „Звезда“, уг. ул. М. Ямской и 25 Октября, 27, зав. № 121. ЛБ16554. Тир. 2000.