




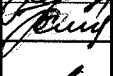
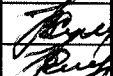

НЕМАН 2 ПОСТРОЕЧНАЯ ПЛАН

Построечная документация

г. Москва
2025

Мотолодка «Неман-2пнд»

Построечная документация

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Построечная документация мотолодки Неман-2пнд			
Разраб.		Смирнов		020125	Неман-2пнд	Лит.	Лист	Листов
Пров.		Смирнов		020125			1	
Н. контр.		Смирнов		020125	ЦНИИ ВВС			
Утв.		Смирнов		020125				

Наименование и область применения, описание и обоснование выбранной конструкции

Лодка моторная «Неман-2пнд» типа II-УХЛІ предназначена для эксплуатации в пресной и морской воде в районах с умеренным и холодным климатом.

Мотолодка может использоваться для водных прогулок, ближнего туризма, охоты и рыбной ловли на реках, озерах, в прибрежных зонах морей и водохранилищ в светлое время суток при высоте волны до 1,0 м с удалением от берега до 3-х км.

Мотолодка имеет остойчивость, обеспечивающую угол крена не более 25°, меньший угла заливания 40° при размещении 210 кг груза у борта в районе миделя с центром тяжести на расстоянии 0,2 м от фальшборта по ширине и 0,3 м над банкой по высоте. Остальной груз, равный 140 кг, размещается в диаметральной плоскости.

Заполненное водой судно с подвесным мотором на транце и багажом на штатных местах остается на плаву и может поддерживать пассажиров, находящихся в воде и держащихся за борта, причем число пассажиров не должно превышать штатной пассажировместимости, указанной в настоящей построечной документации (5 чел.), а плотность составных частей груза (багажа) не превышать единицы.

За прототип судна принят проект мотолодки «Неман-2», выпускаемой в период 1979-1993 гг. Калининградским судостроительным заводом «Янтарь» из алюминиево-магниевого сплава, длиной 3,9 метров, получившей в период многолетней эксплуатации справедливое признание у пользователей за счет малого веса, хорошей остойчивости, достаточной вместимости и высокой мореходности среди судов своего класса.

За счет дополнительно спроектированных кринолинов длина судна составила 4,2 м. Выкройки днища, бортов и транца прилагаются (прил. 2).

Общее расположение, главные размерения конструкции корпуса в основном сохранены по проекту прототипа «Неман-2». Соответствуют проекту и мореходные качества остойчивость, ходкость, поворотливость.

Конструкция транца переработана, транец максимально усилен и имеет не менее двукратного запаса прочности для установки лодочного мотора мощностью 30 л.с.

Расчет прочности транца представлен в приложении к данной пояснительной записке (прил. 3).

В отличие от прототипа, непотопляемость обеспечена установкой пенопластовых блоков общим объемом 200 дм³ (прил. 5).

					Построечная документация мотолодки Неман-2пнд	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		2

Корпус изготовлен из листового полиэтилена низкого давления (далее - ПНД) толщиной 8 мм (дно, борта, силовой набор) и 6 мм (остальные детали корпуса), сваренного методом экструзионной сварки ПНД по ГОСТ 16310-80.

Выбор ПНД в качестве материала для изготовления мотолодки обусловлен рядом преимуществ, которые проявляются в физических и химических свойствах материала, а также в его применении и обработке:

прочность и жесткость – устойчив к истиранию и механическим повреждениям;

герметичность и устойчивость к воде – изделия из ПНД водо-, влаго- и паронепроницаемы и не подвержены гидролизу;

большой диапазон рабочих температур – от -70 до +100°С;

диэлектрические свойства – не проводит электрический ток, хороший изолятор;

легкий вес – обладает положительной плавучестью;

устойчивость к воздействию агрессивных соединений – кислот, щелочей, бензина, моторного масла;

простота и податливость в обработке – легко режется, пилится и шлифуется ручным и электроинструментом, при экструзионной сварке прочность сварных швов при соблюдении технологии достигает 70% прочности основного материала.

К недостатку ПНД можно отнести чувствительность к ультрафиолетовому излучению, который устраняется с помощью пластификаторов и нанесением защитных покрытий (окраски), что реализовано в процессе изготовления мотолодки.

Основные технические характеристики мотолодки «Неман-2пнд»

Вес судна с оборудованием и снабжением - 130 кг.

Длина наибольшая - 420 см.

Длина корпуса (от носа до транца) - 390 см.

Ширина наибольшая - 140 см.

Грузоподъемность - 500 кг.

Максимальная пассажировместимость - 5 чел.

Допустимая мощность мотора - 40 л.с.

Угол килеватости на транце - 8°.

Угол килеватости на миделе - 16,5°.

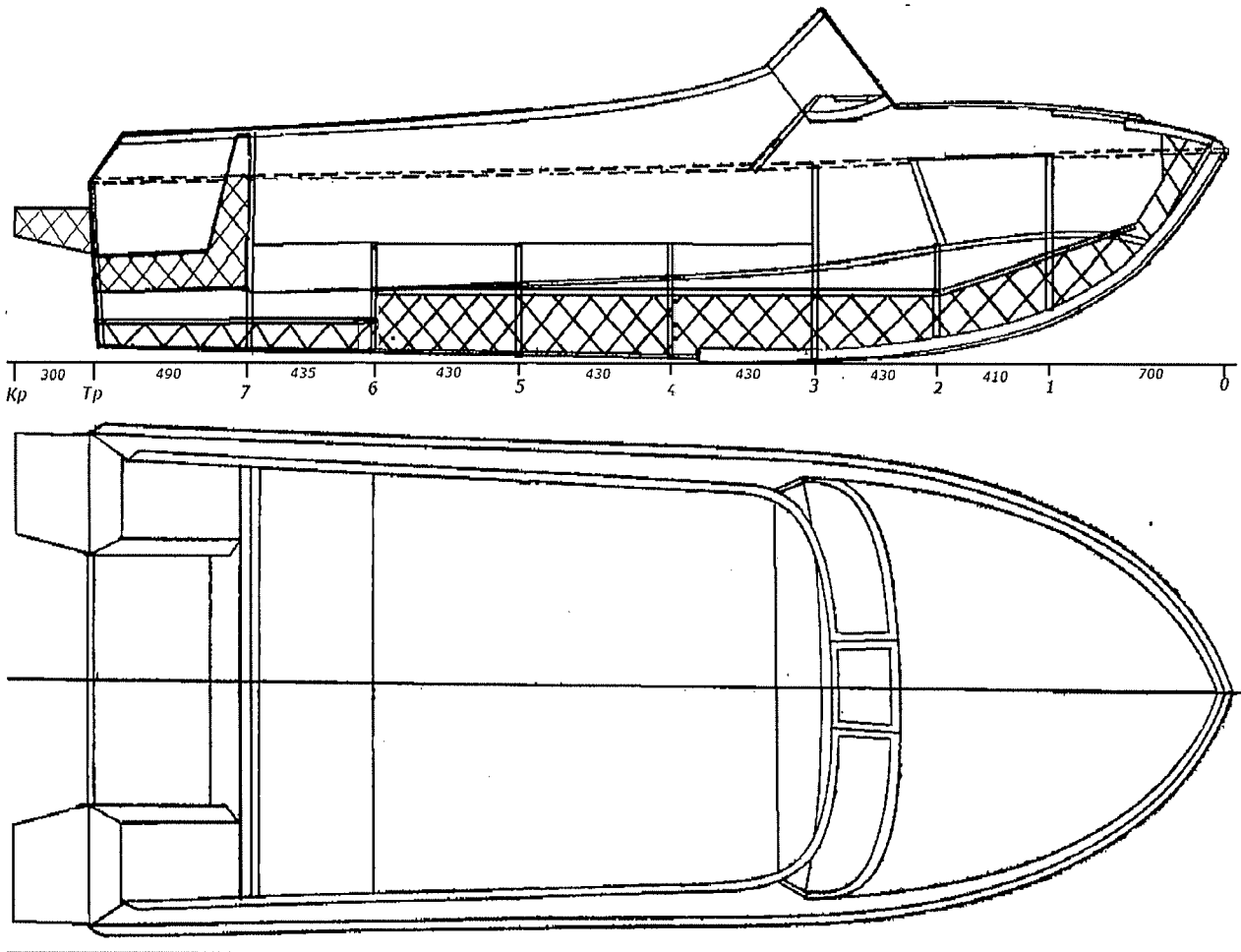
Высота борта на миделе - 0,75 м.

Допустимая высота волны - 1,0 м

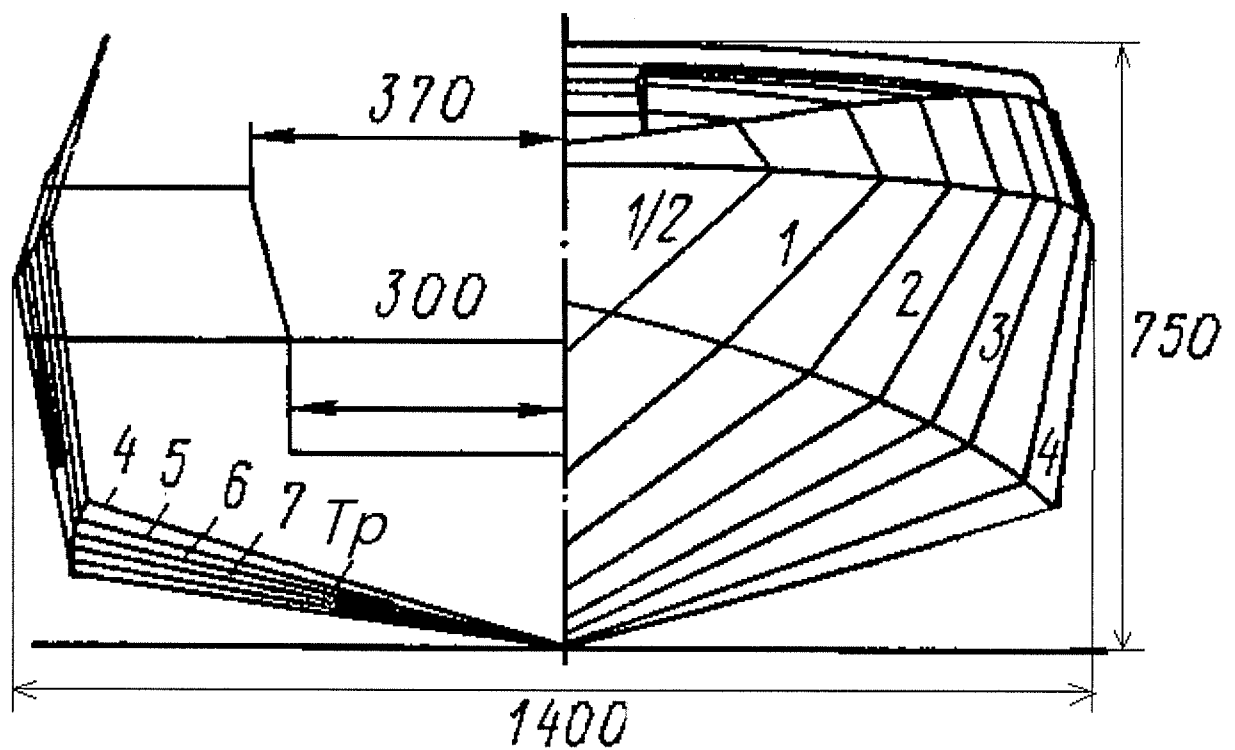
					Пост.рочная документация мотолодки Неман-2пнд	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		3

Общее расположение

Продольный разрез



Теоретический корпус мотолодки Неман-2пнд



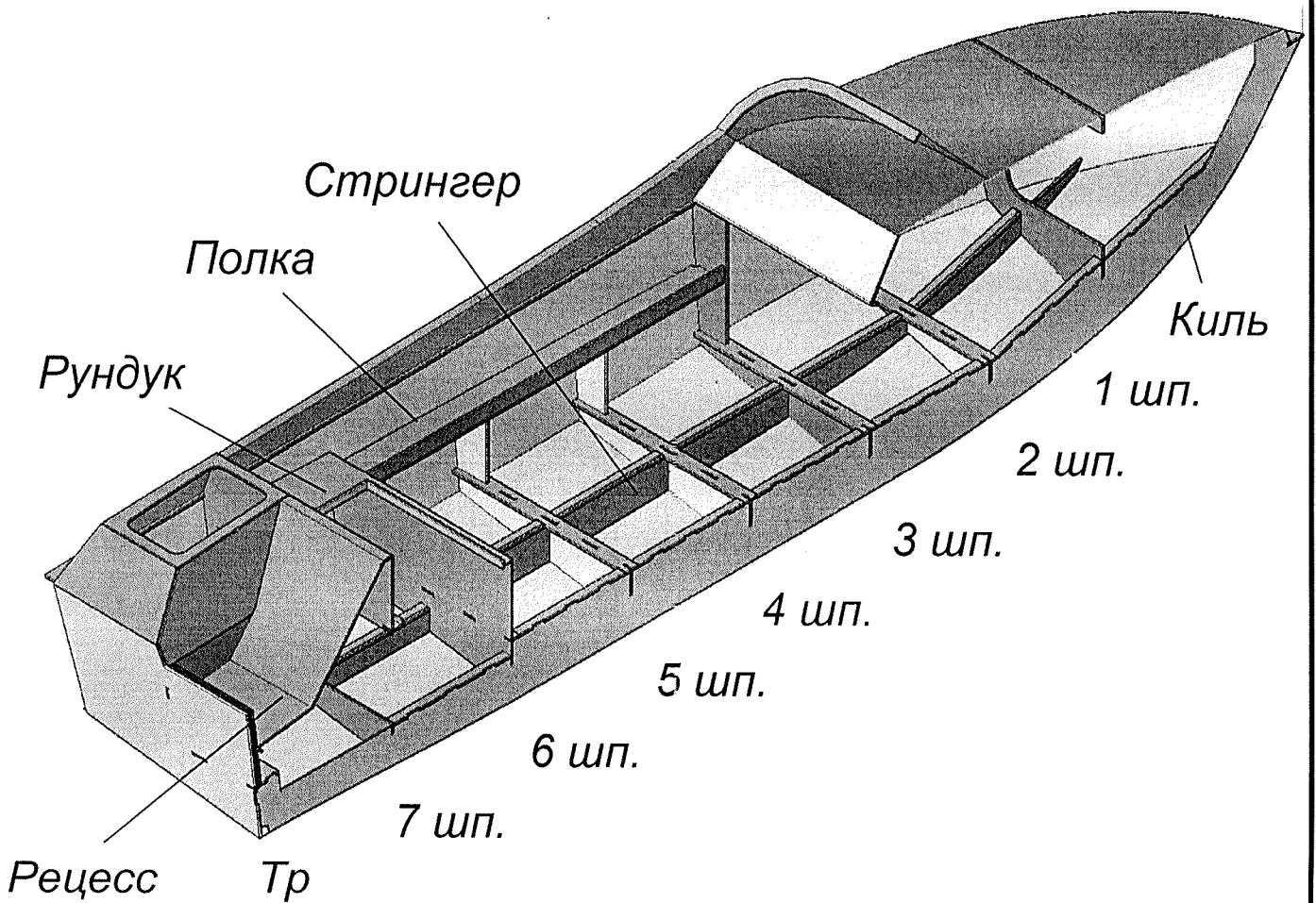
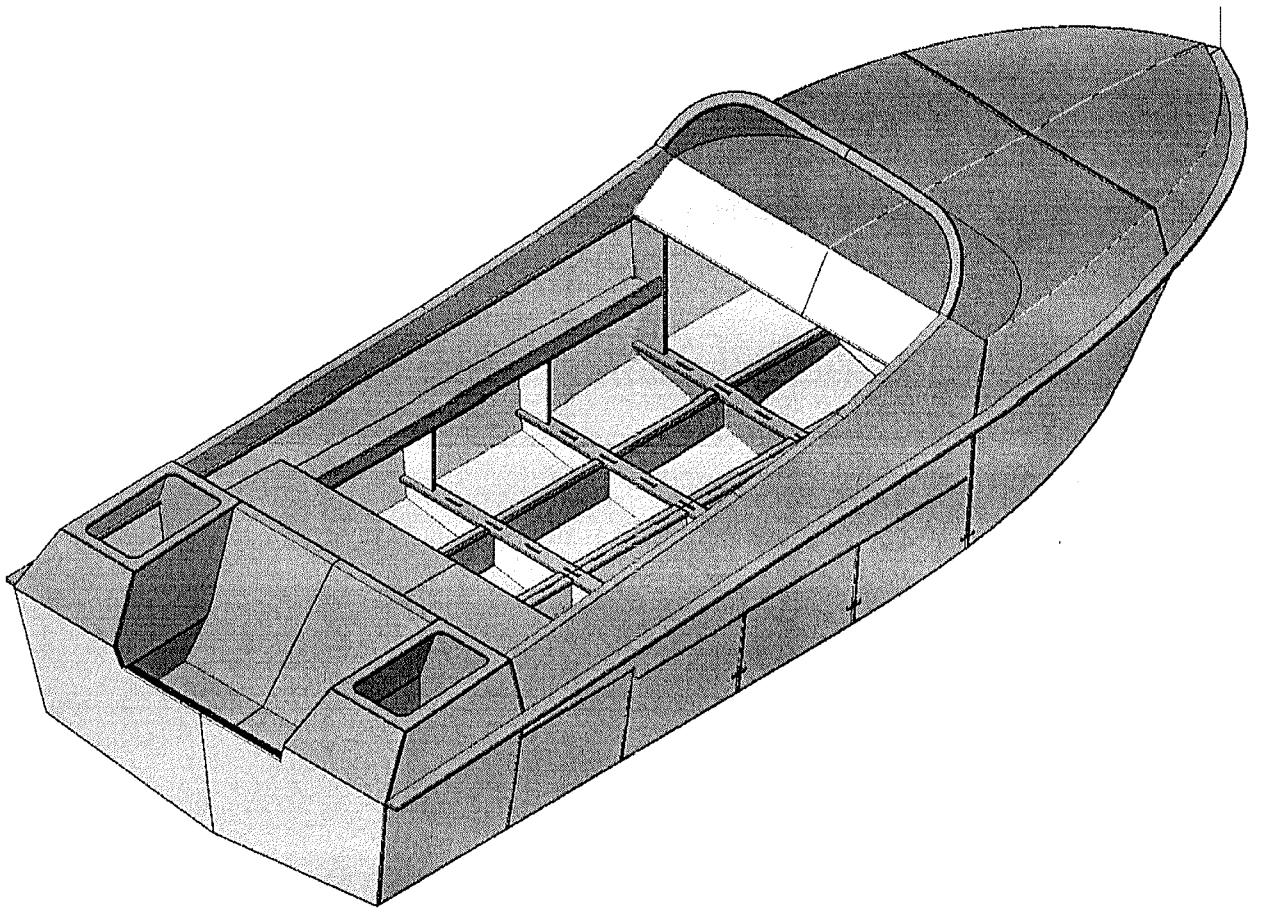
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Построечная документация
мотолодки Неман-2пнд

Лист

4

Схема силового набора мотолодки Неман-2пнд

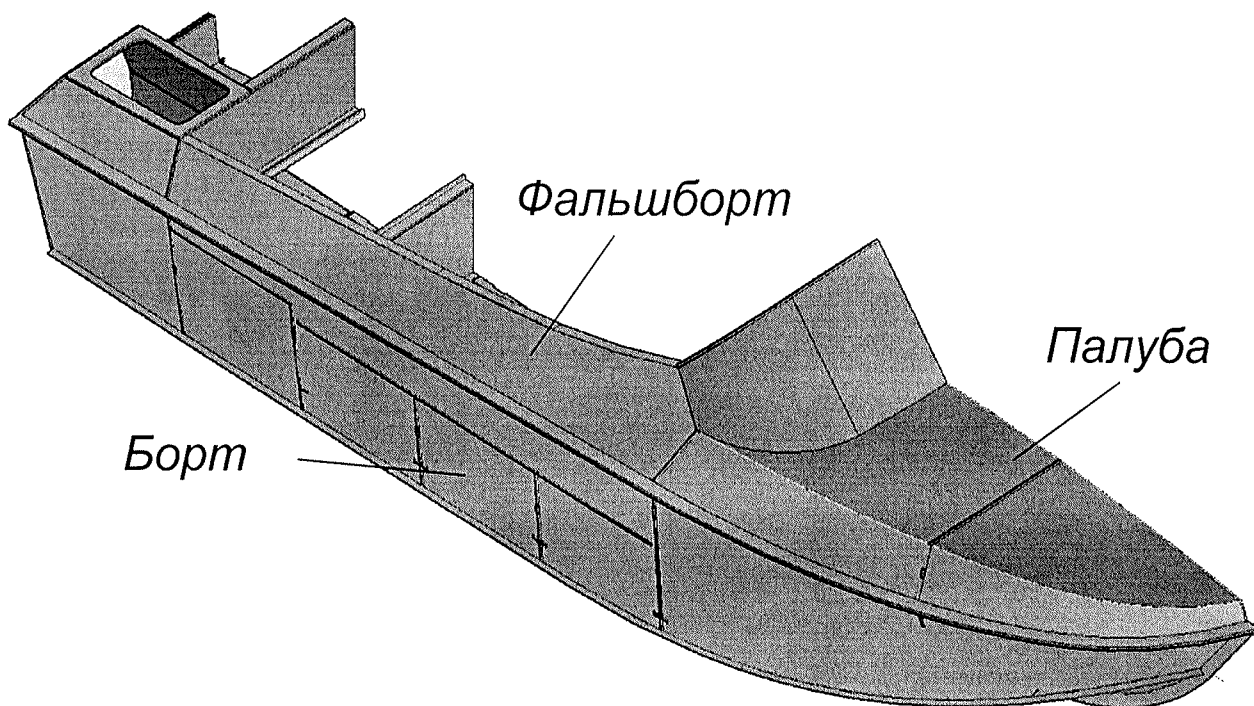
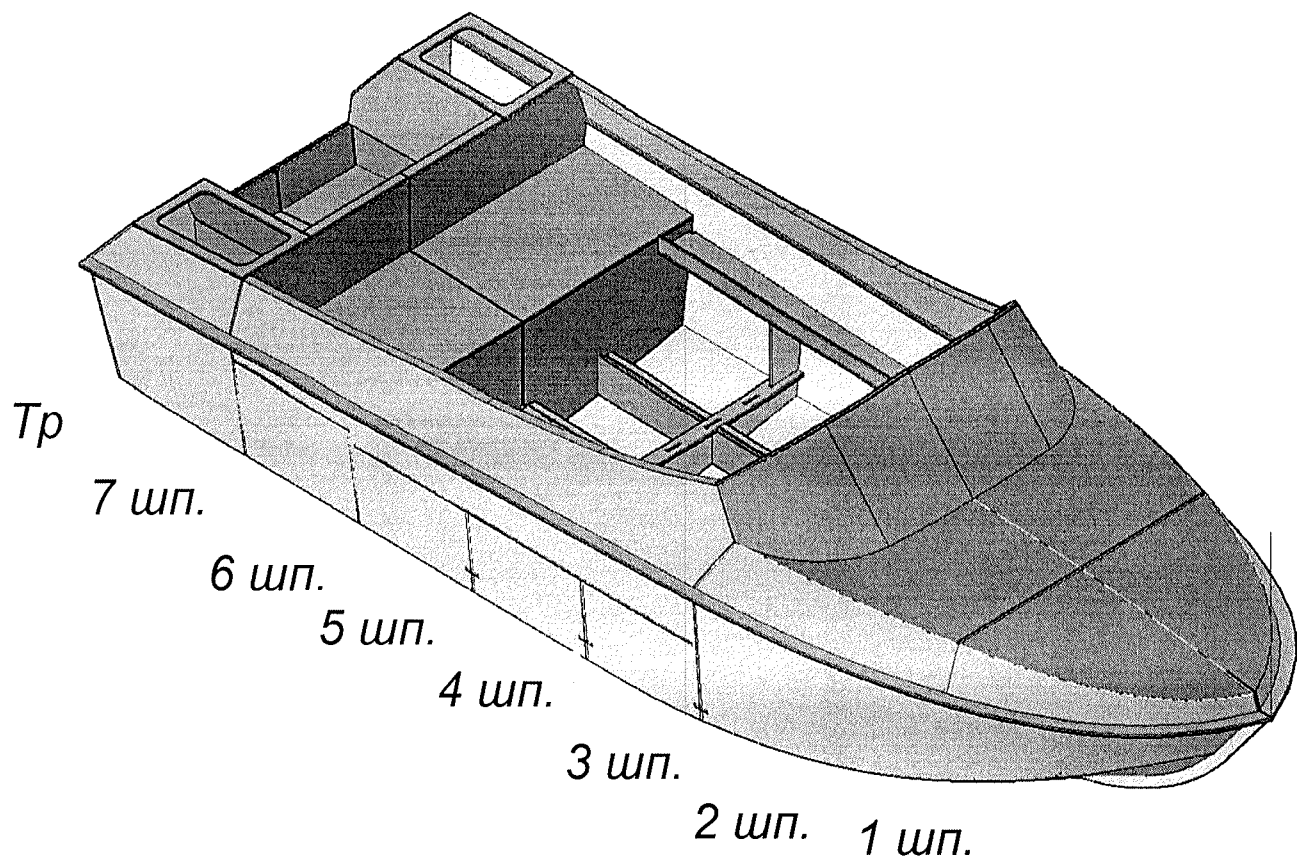


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Построечная документация
мотолодки Неман-2пнд

Лист

5

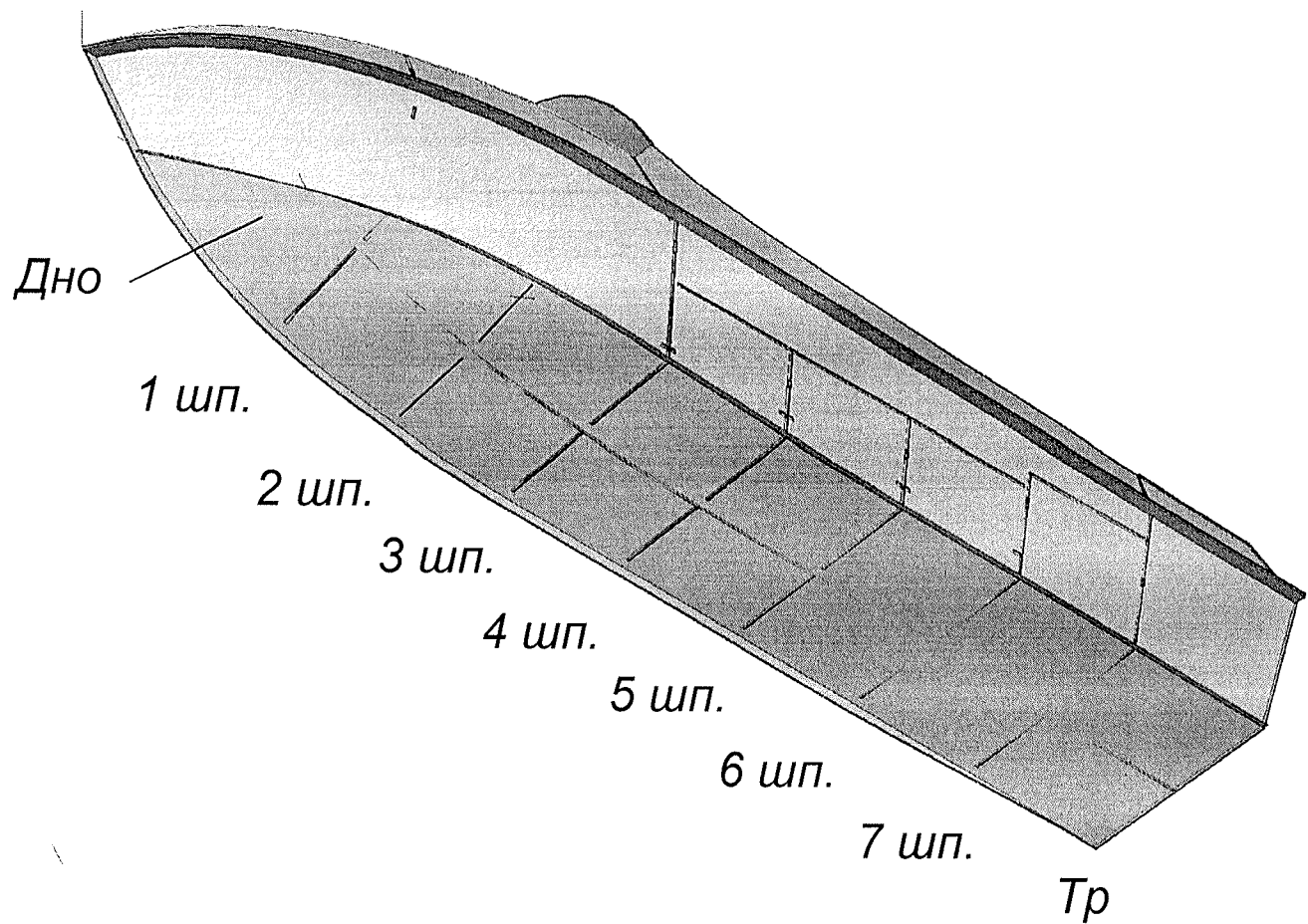


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Построечная документация
мотолодки Неман-2пнд

Лист

6



Чертежи выкройки днищевых и бортовых листов, продольных стрингеров, шпангоутов и транца

Силовой набор мотолодки состоит из килевого и двух боковых продольных стрингеров, соединенных между собой 7-ю шпангоутами и транцем.

Бортовые листы (2 шт.) состыкованы со шпангоутами по принципу шип-паз, что исключает нарушение геометрии при сборке.

Днищевые листы (2 шт.) приварены к шпангоутам и стрингерам и пристыкованы к килевому стрингеру. Киль усилен кильгардом из алюминиевого профиля.

На бортовые листы наварены горизонтальные планширные пластины (2 шт.), на них – фальшборта (2 шт.). Сверху фальшбортов по всему периметру для увеличения жесткости наварен фальшпланширь.

Все элементы силового набора приварены методом экструзионной сварки по ГОСТ 16310-80.

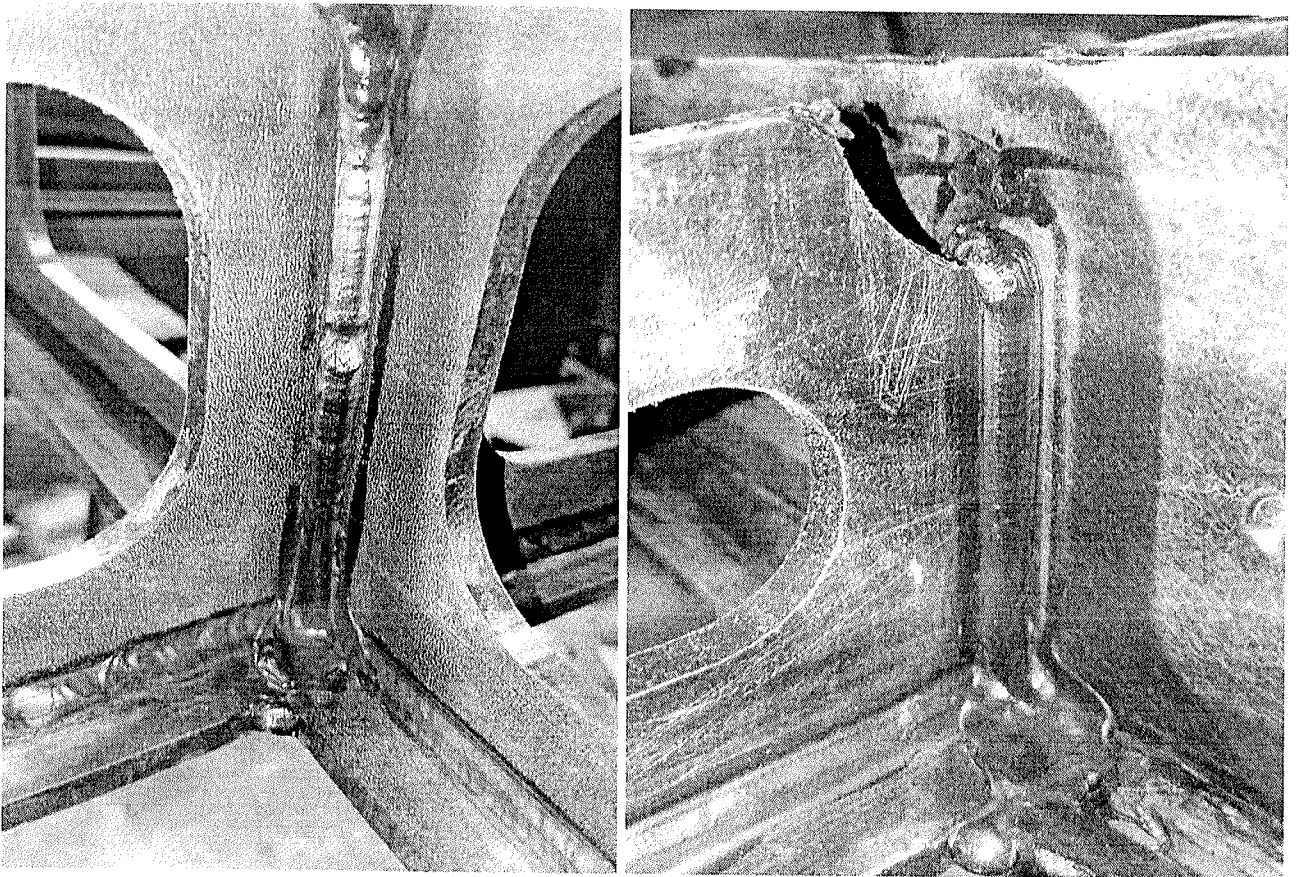
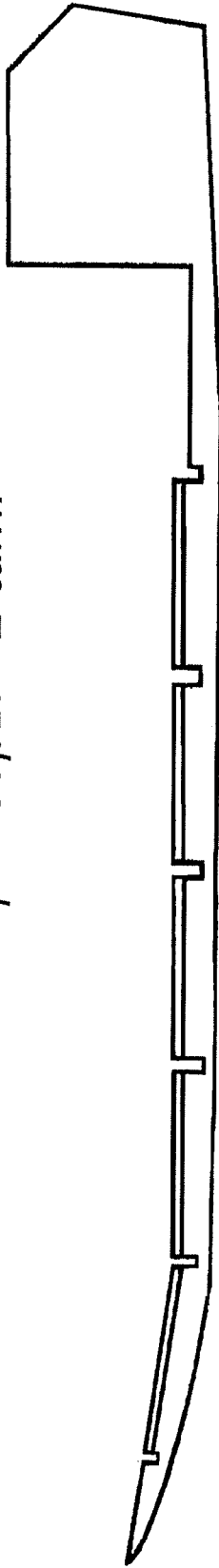
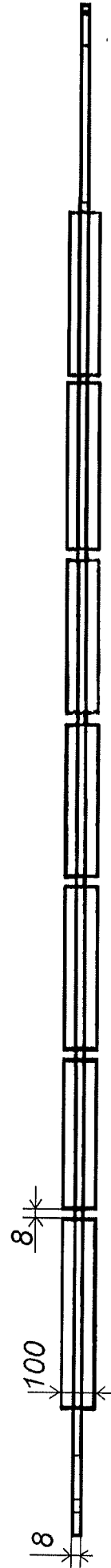
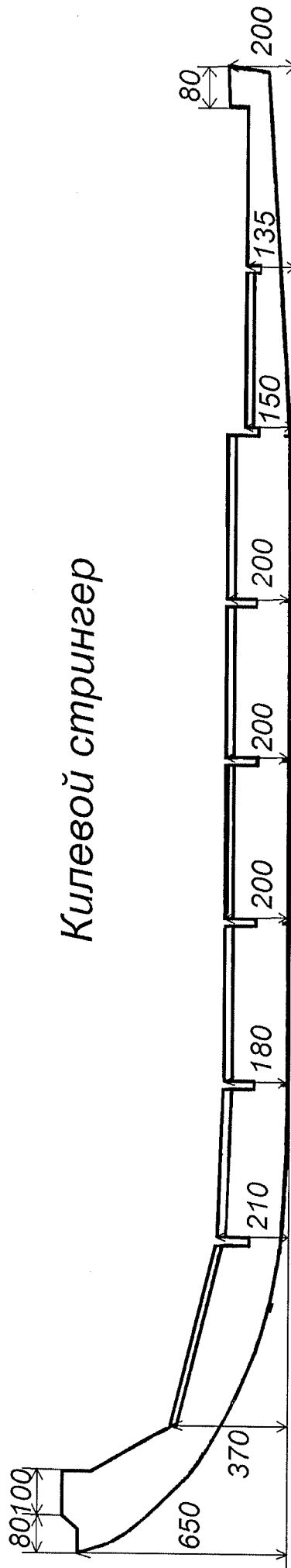


Рис. Сварные швы соединений силового набора

Боковые стрингеры - 2 шт.



Килевой стрингер

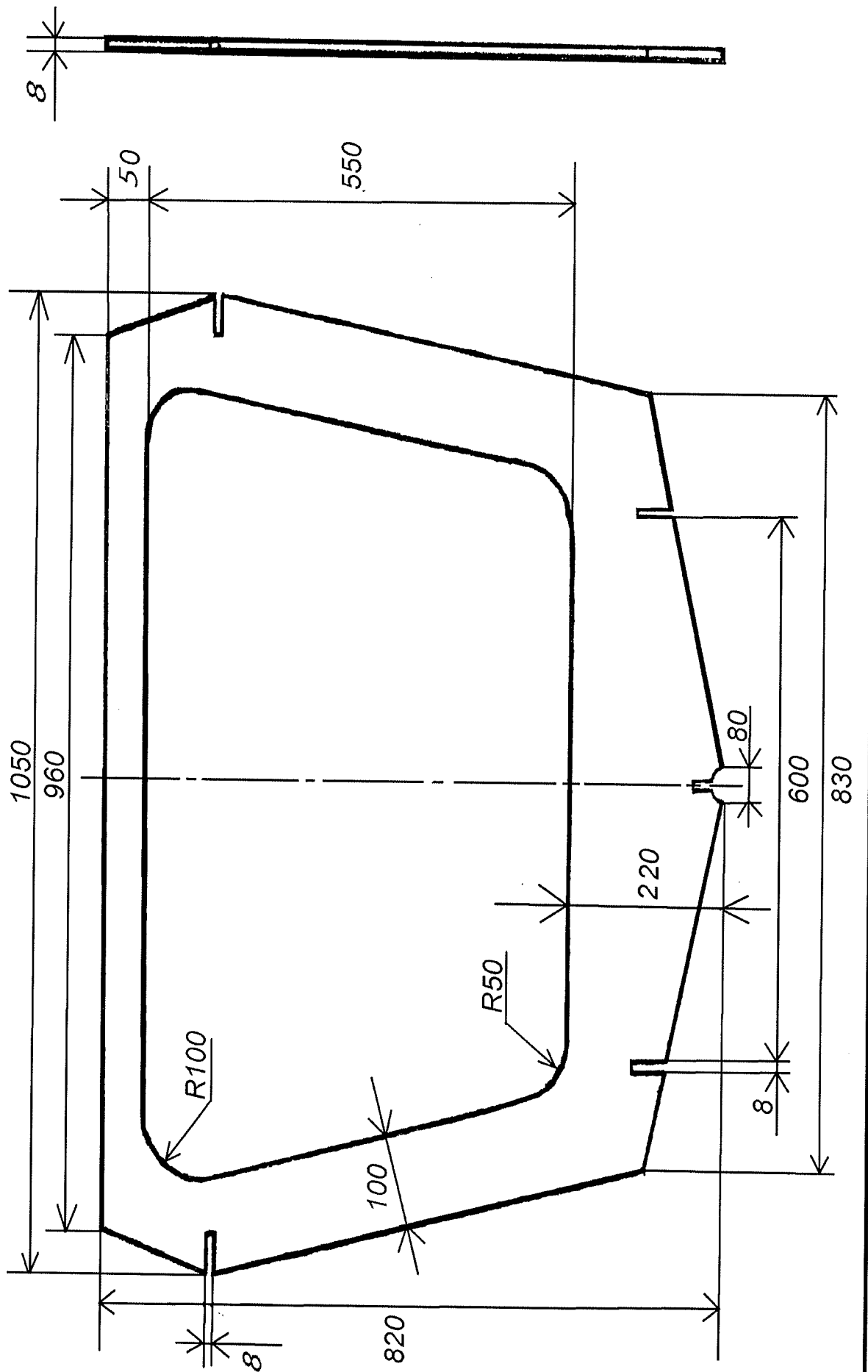


0	1	2	3	4	5	6	7	Тр.
750	1165	1600	2035	2470	2905	3340	3825	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Построечная документация
мотолодки Неман-2пнд

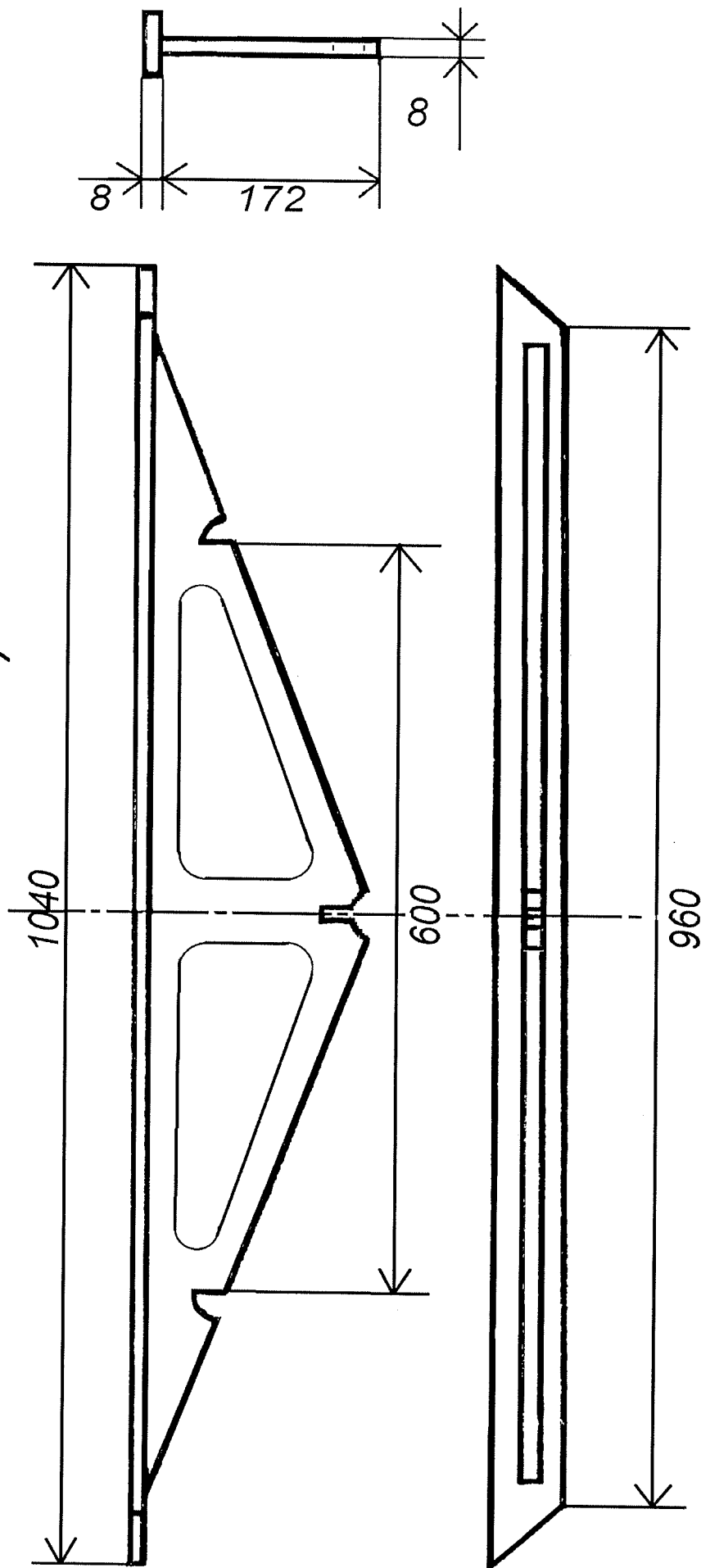
Шпангоут 1



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Построечная документация
мотолодки Неман-2пнд

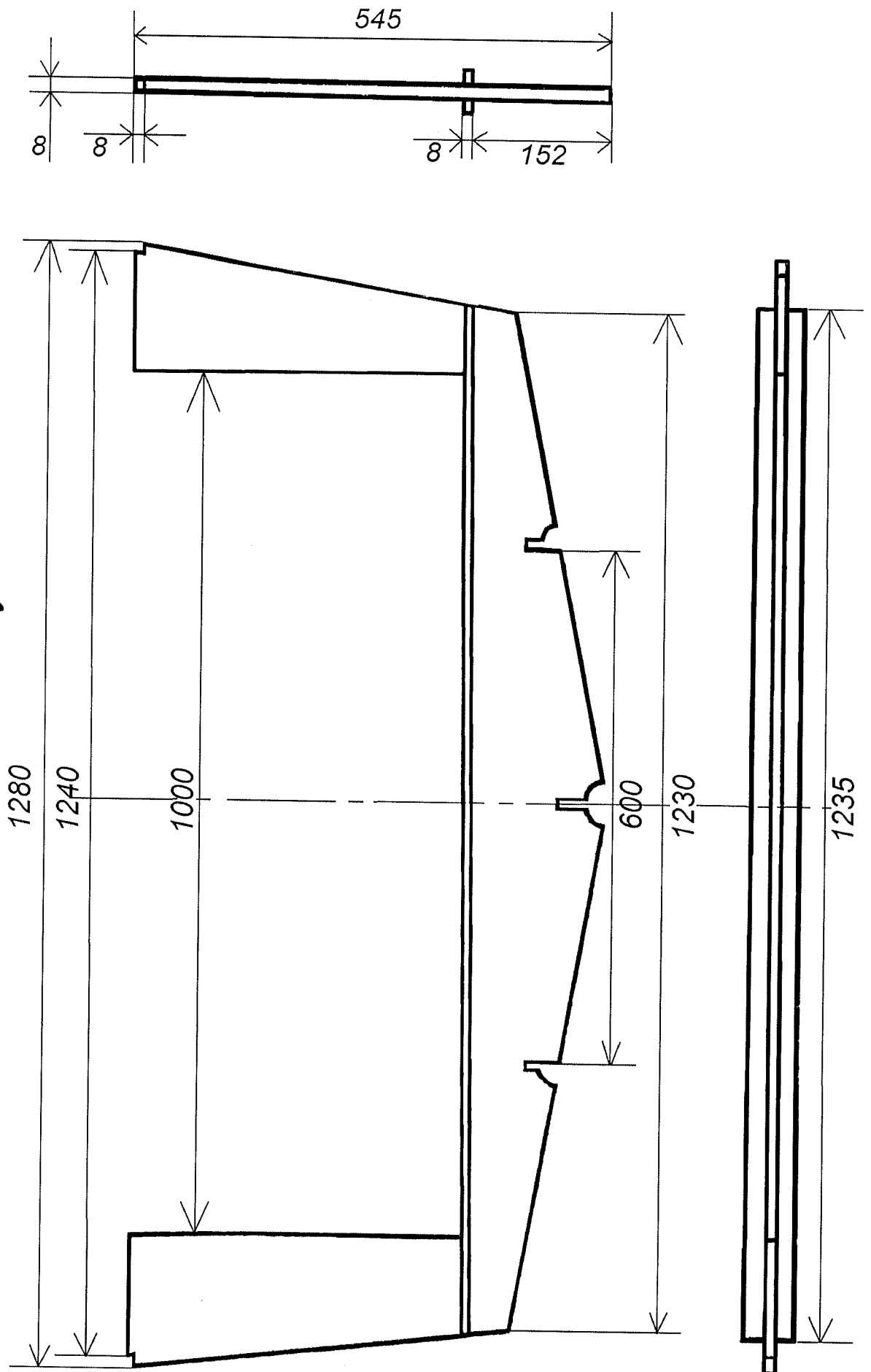
Шпангоут 2



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Построечная документация
мотородки Неман-2пнд

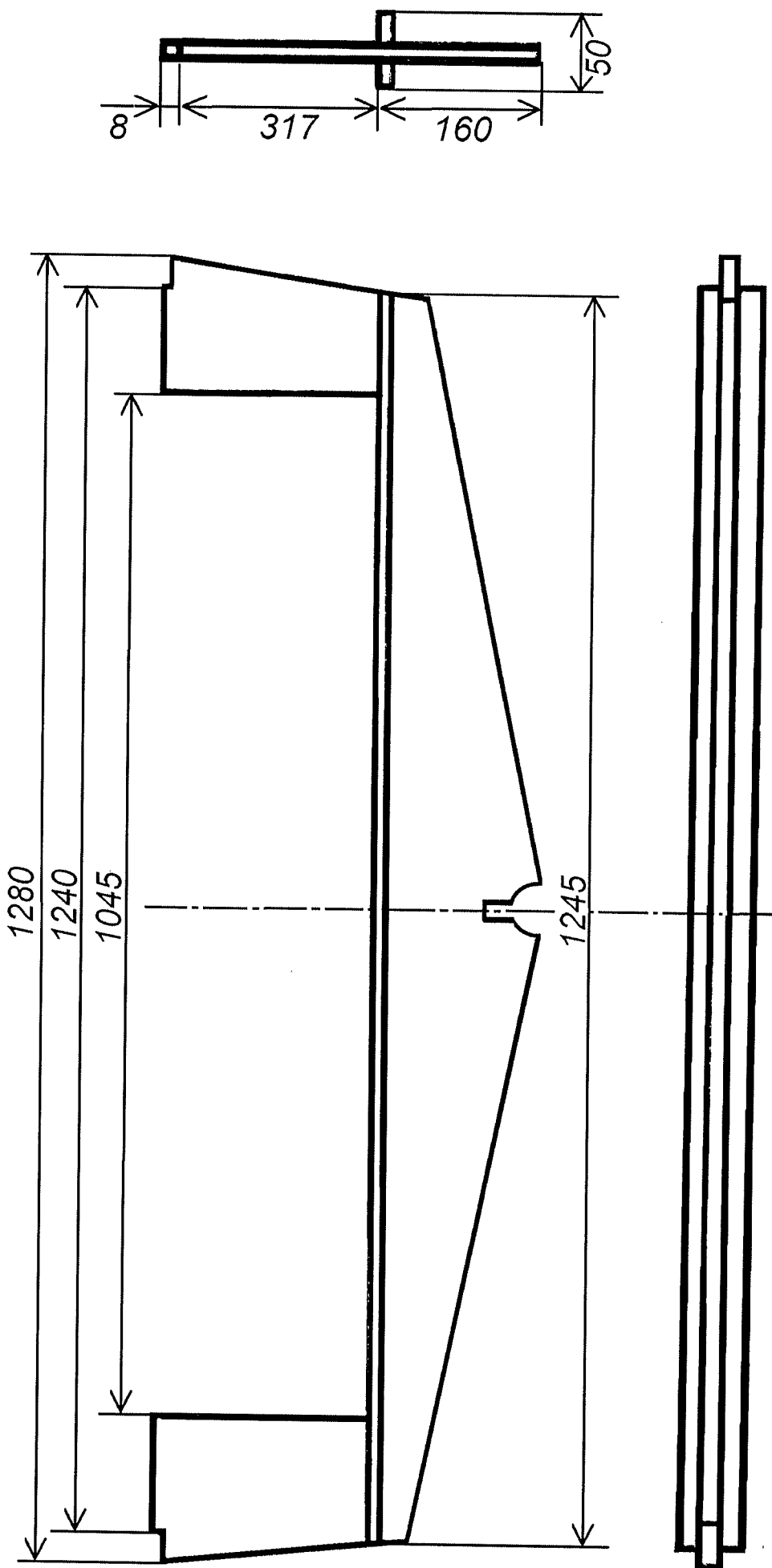
Шлангоут 3



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Построечная документация
мотолодки Неман-2пнд

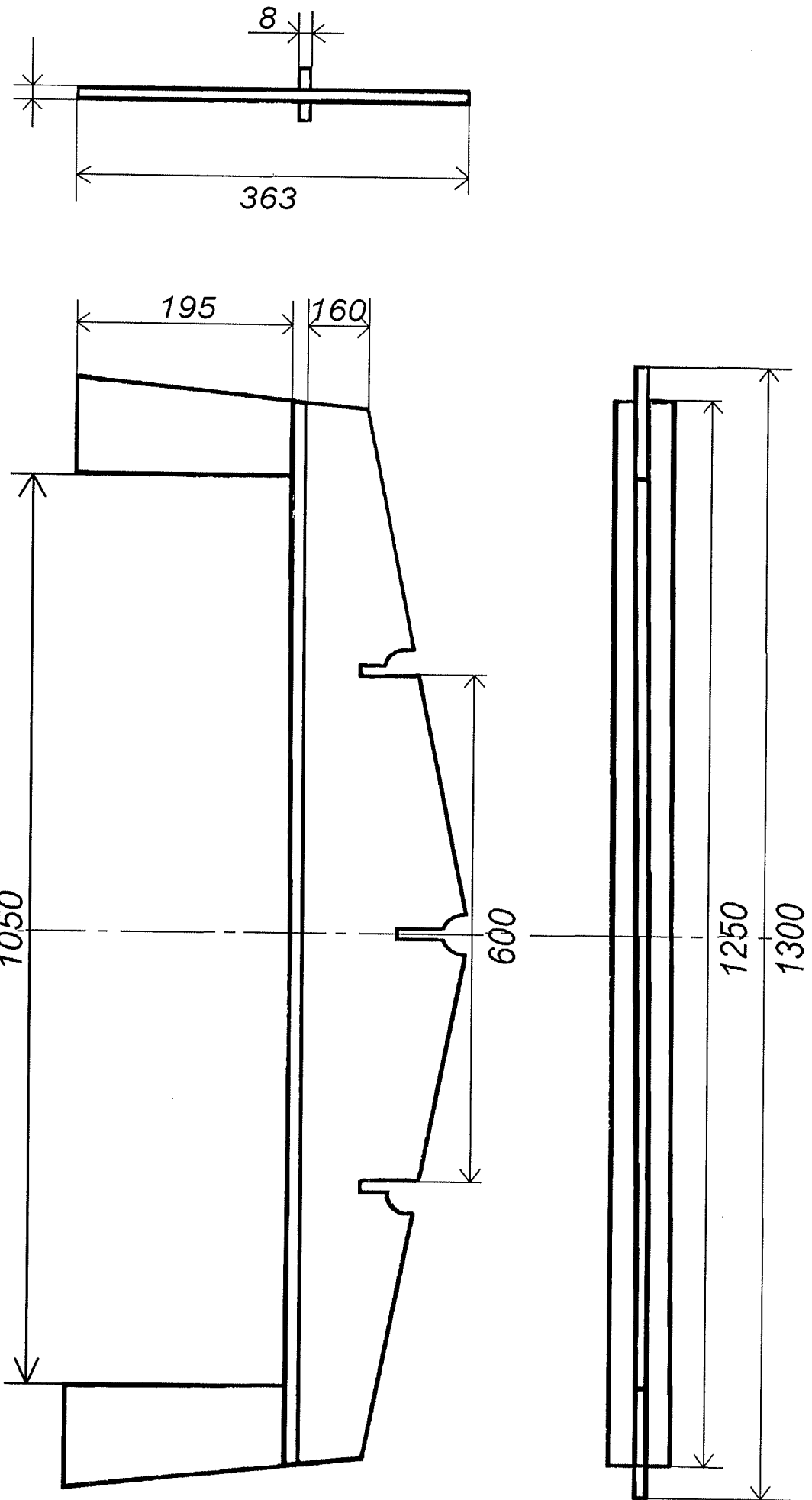
Шлангоут 4



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

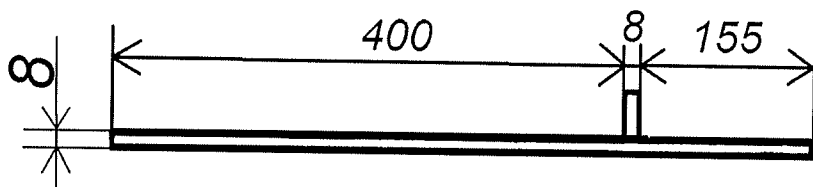
Построечная документация
мотолодки Неман-2пнд

Шпангоут 5

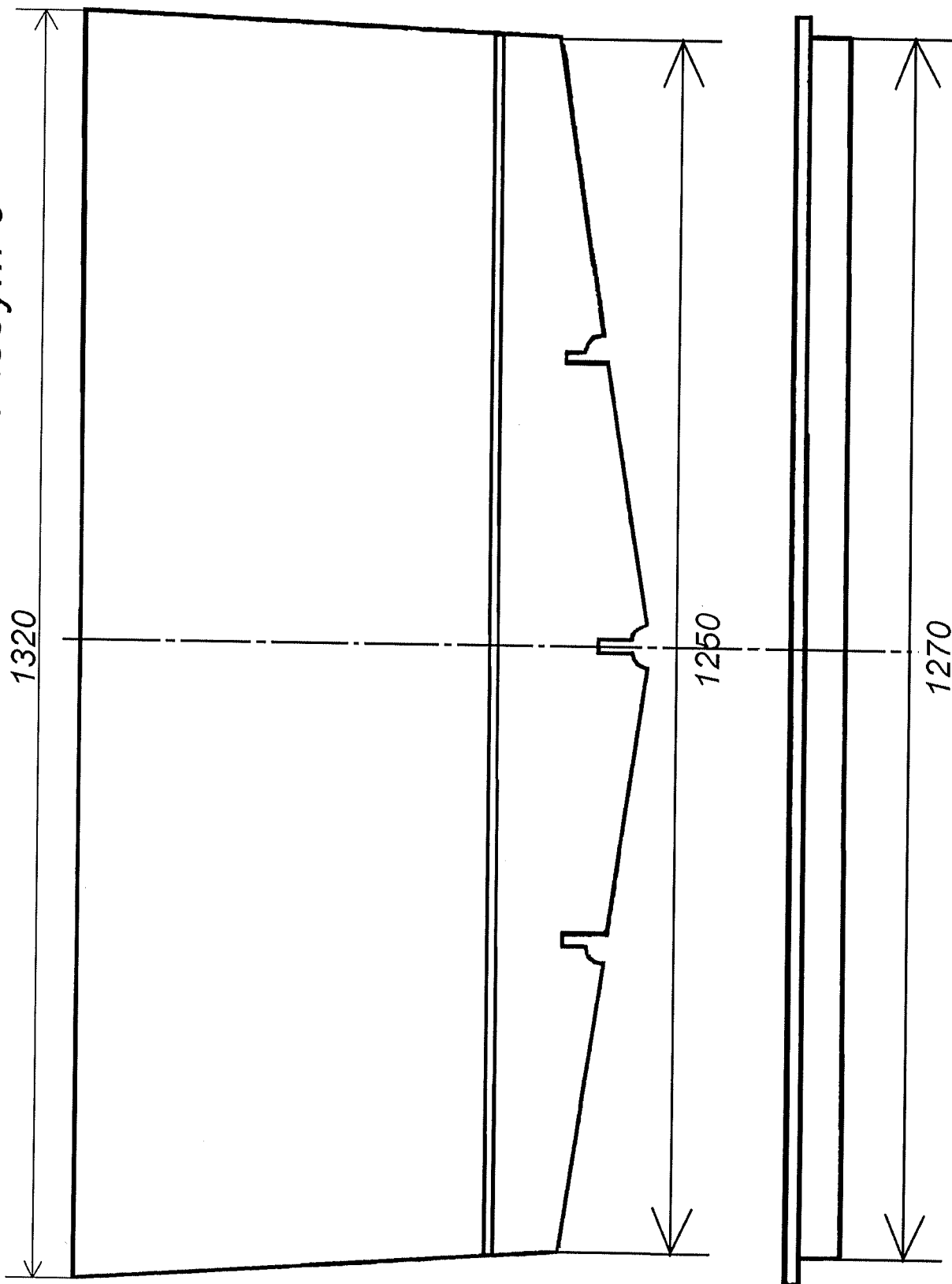


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Построечная документация
мотородки Неман-2пнд



Шпангоут 6

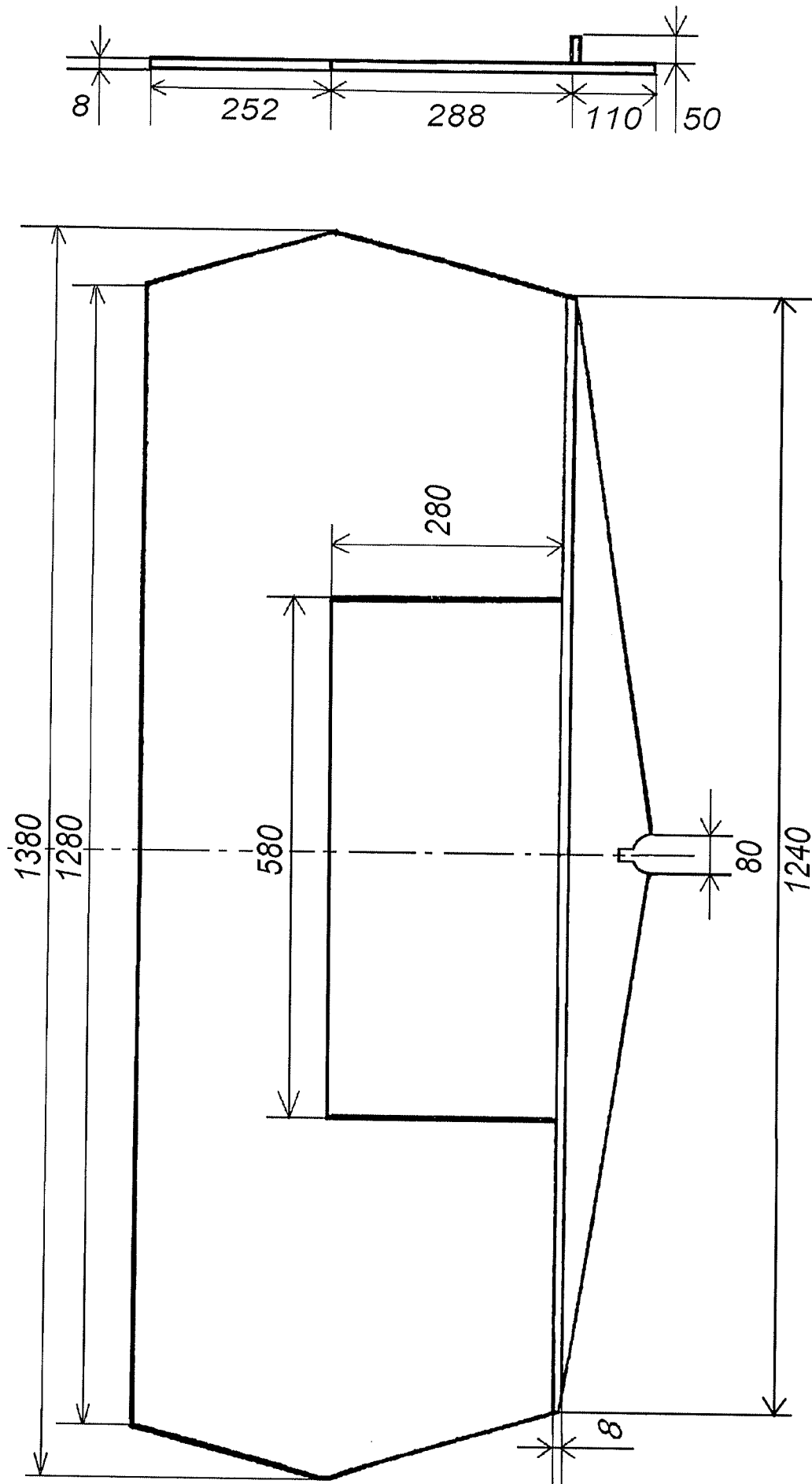


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Построечная документация
мотородки Неман-2пнд

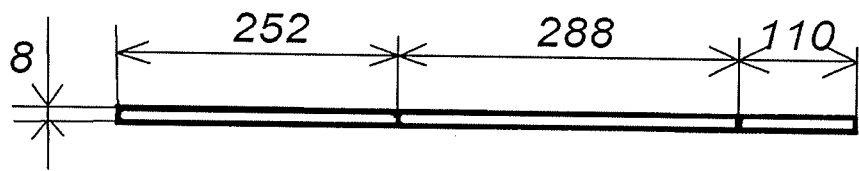
Лист
15

Шпангоут 7

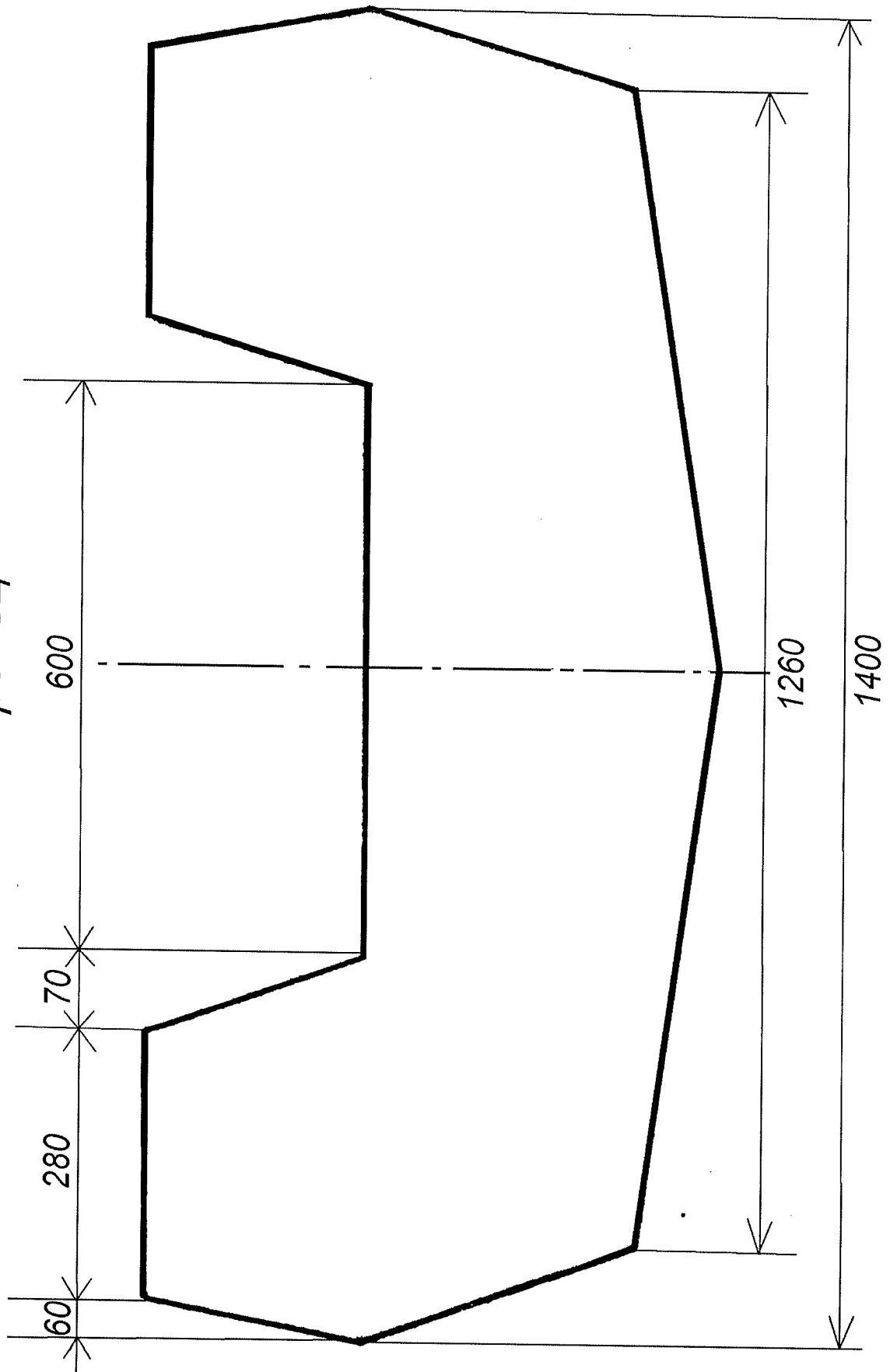


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Построечная документация
мотородки Неман-2пнд

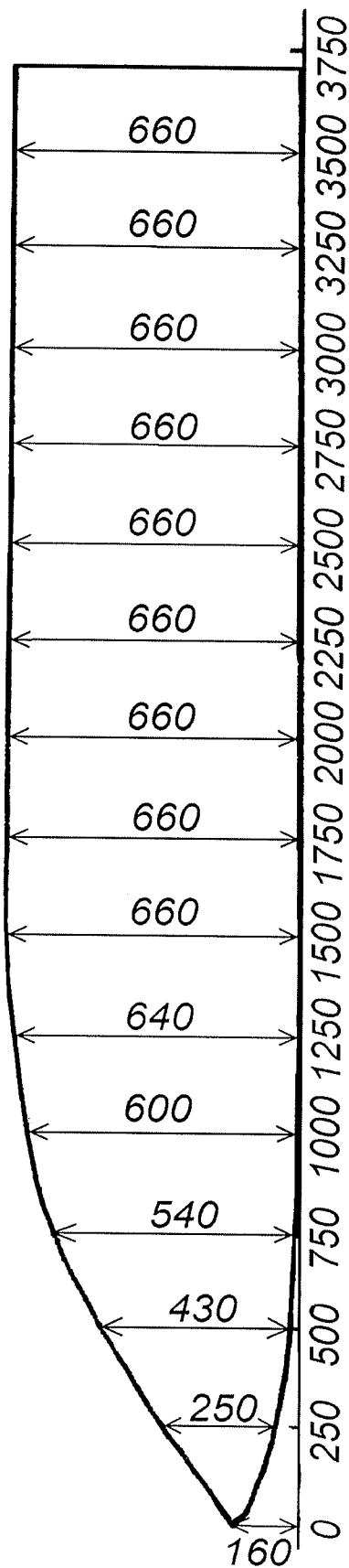


Транец

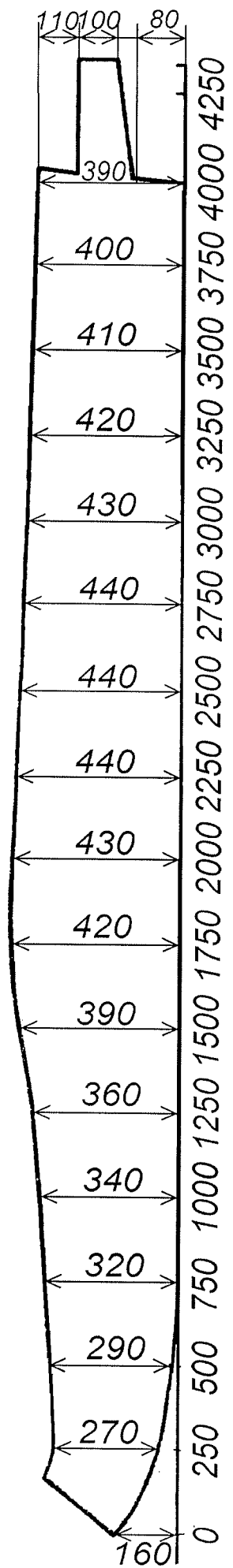


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Построечная документация
мотолодки Неман-2пнд



Днищевые листы - 2 шт.



Бортовые листы - 2 шт.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Построечная документация
мотородки Неман-2пнд

Расчет грузоподъемности, пассажироемкости и допустимой высоты волны

Грузоподъемность лодки можно вычислить по формуле:

$Q_1 = 1/5 * (\rho * V - G_1)$ т, где ρ – плотность воды, т/м³, V – объем корпуса, м³, G_1 – масса лодки, включая корпус и постоянно закрепленное в нём оборудование, т.

Объем корпуса можно оценить как произведение длины на ширину, на высоту борта на миделе и на общий коэффициент полноты. Для данной лодки $V = 3,9 * 1,4 * 0,75 * 0,75 = 3,1$ м³

Полная грузоподъемность для пресной воды:

$$Q_1 = 1/5 * (1 * 3,1 - 0,13) = 0,594 \text{ т или } 594 \text{ кг.}$$

Чтобы найти полезную грузоподъемность, следует из величины полной грузоподъемности вычесть вес подвесного мотора и бензобаков:

$$Q_{п} = 594 - 42 - 45 = 507 \text{ кг.}$$

Пассажироемкость определяется делением полезной грузоподъемности на вес человека с багажом, принимаемый за 100 кг и округлением результата до ближайшего целого числа, не превышающего количество посадочных мест: $N = 507/100 = 5$ чел.

Оценка допустимой высоты волны и минимальной высоты надводного борта проведена согласно ГОСТ 19105-79 «Суда прогулочные гребные и моторные. Типы, основные параметры и общие технические требования» (с изменением № 3 от 01.10.1995) по графику:

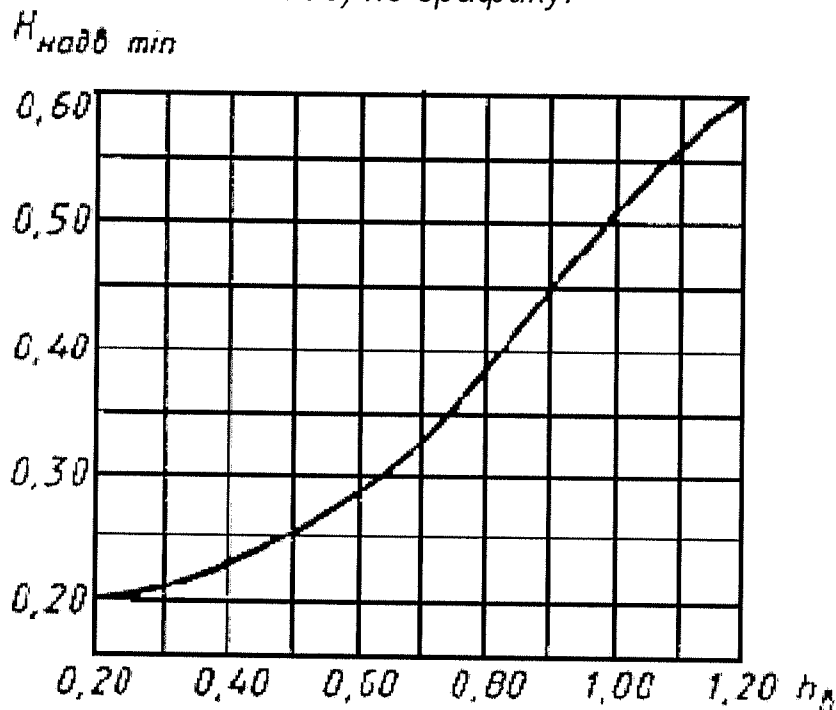


Рис. График зависимости минимальной высоты надводного борта судов от расчетной допустимой высоты волны

где:

H_{надв min} - минимальная высота надводного борта судов, м;
h_B - расчетная высота волны, м

Высоту надводного борта можно примерно оценить, учитывая тот факт, что полная грузоподъемность лодки была определена как 1/5 полного объема корпуса. В случае, если бы корпус лодки имел форму прямоугольного ящика, он был бы погружен в воду на 1/5 полной высоты борта. С учетом того, что реальный корпус лодки сужается к килю, можно принять, что лодка погружена в воду на четверть полной высоты борта на миделе, при этом высота надводного борта будет равна $3/4 * 0,75 = 0,56$ м

Таким образом, согласно графику, допустимая высота волны составляет около **1,1 м.**

					Построечная документация мотолодки Неман-2пнд	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		21

Расчет блоков плавучести

Согласно ГОСТ 19105-79 «Суда прогулочные гребные и моторные. Типы, основные параметры и общие технические требования» (с изменением № 3 от 01.10.1995), маломерное судно должно иметь запас собственной плавучести, достаточный для поддержания судна на плаву с полным снабжением, когда оно залито по уровень планширя, и дополнительный запас плавучести, равный 280Н (~28,5 кгс) на каждого человека.

Количество пенопласта плотностью 35 кг/м³, необходимое для поддержания корпуса на плаву:

$W_1 = (G_k \times (k-1) + G_p) / 0,965$, где G_k – масса корпуса, кг, G_p – масса выступающих частей корпуса и ветрового стекла, кг, k – коэффициент плотности материала корпуса.

Для данной лодки $W_1 = (130 \times (0,97-1) + 4) / 0,965 = 0$ л.

Принимая во внимание положительную плавучесть материала, корпус лодки обладает нейтральной плавучестью.

Объем пенопласта, необходимый для поддержания подвесного мотора максимальным весом 54 кг со штатным бензобаком:

$W_2 = G_m / 0,965$, где G_m – вес мотора и бензобака, погруженных в воду, принимаемая за 0,55 сухой массы мотора с баком.

$W_2 = (54 + 25) \times 0,55 / 0,965 = 42$ л.

Объем пенопласта, необходимый для поддержания людей:

$W_3 = (28,5 \times N) / 0,965$ где N – число людей.

$W_3 = (28,5 \times 5) / 0,965 = 148$ л.

Общий объем пенопласта находится суммированием найденных объемов:

$W_1 + W_2 + W_3 = 0 + 42 + 148 = 190$ л.

Непотопляемость обеспечена установкой пенопластовых блоков из пенопласта ПСБ-С объемом 200 дм³:

в нижней части задних рундуков 7 шп. – Тр объемом 30 дм³;

в подмоторной нише объемом 40 дм³;

в районе 0 – 7 шп. под палубой объемом 100 дм³;

в кринолинах общим объемом 30 дм³.

Такое максимально высокое и разнесенное на максимальную ширину размещение блоков плавучести способствует достижению наибольшей аварийной устойчивости и долговечности корпуса, поскольку пенопласт хорошо защищен от намокания попадающей в корпус водой.

					Построечная документация мотолодки Неман-2пнд	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		22

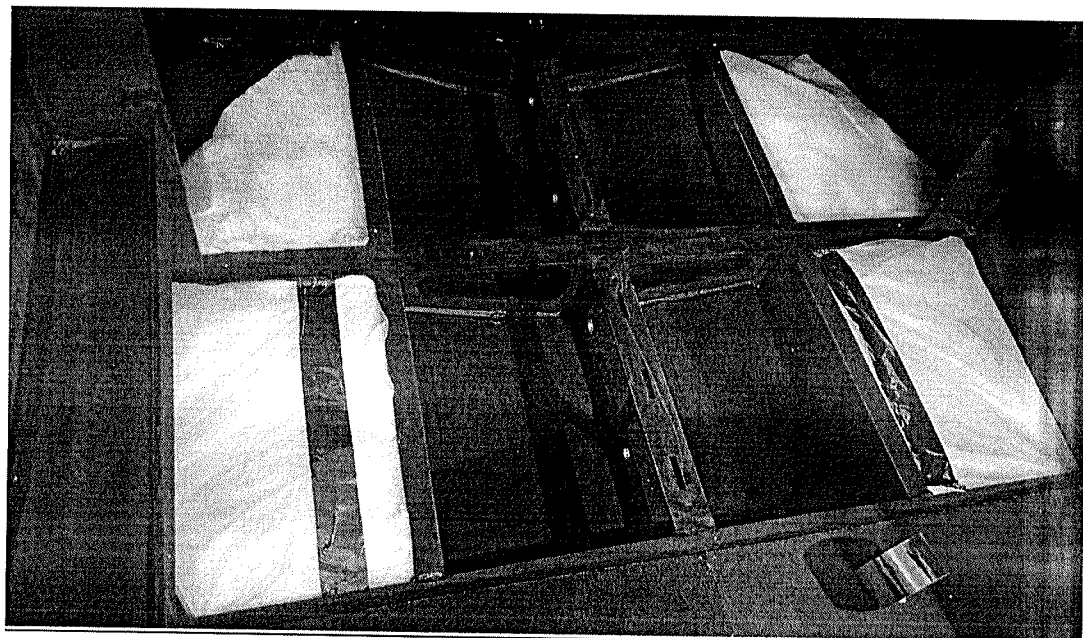


Рис. Носые блоки плавучести

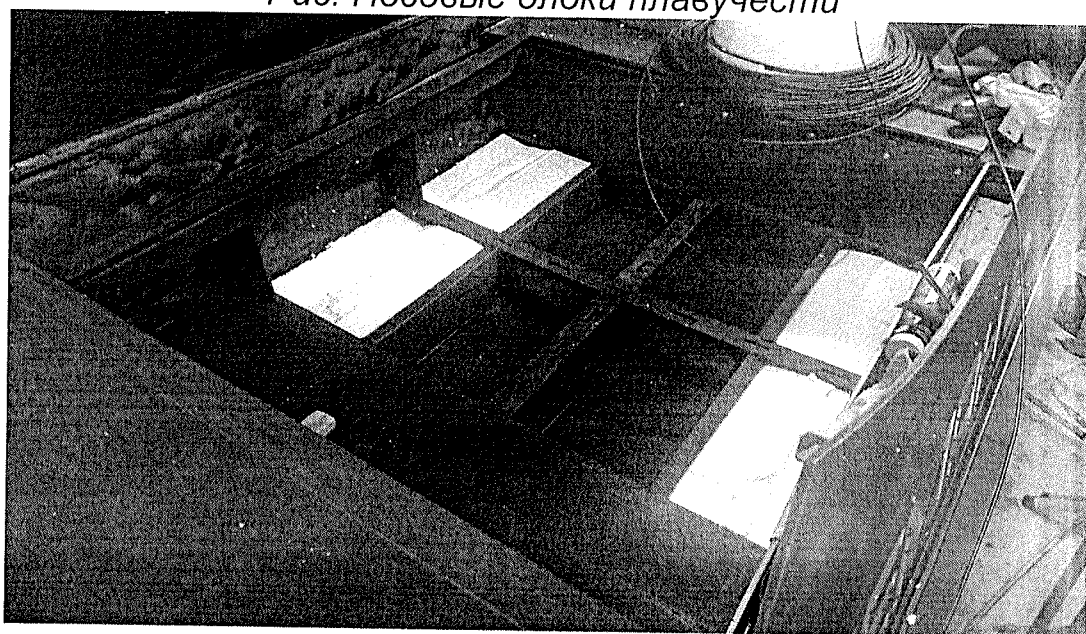


Рис. Подпалубные блоки плавучести

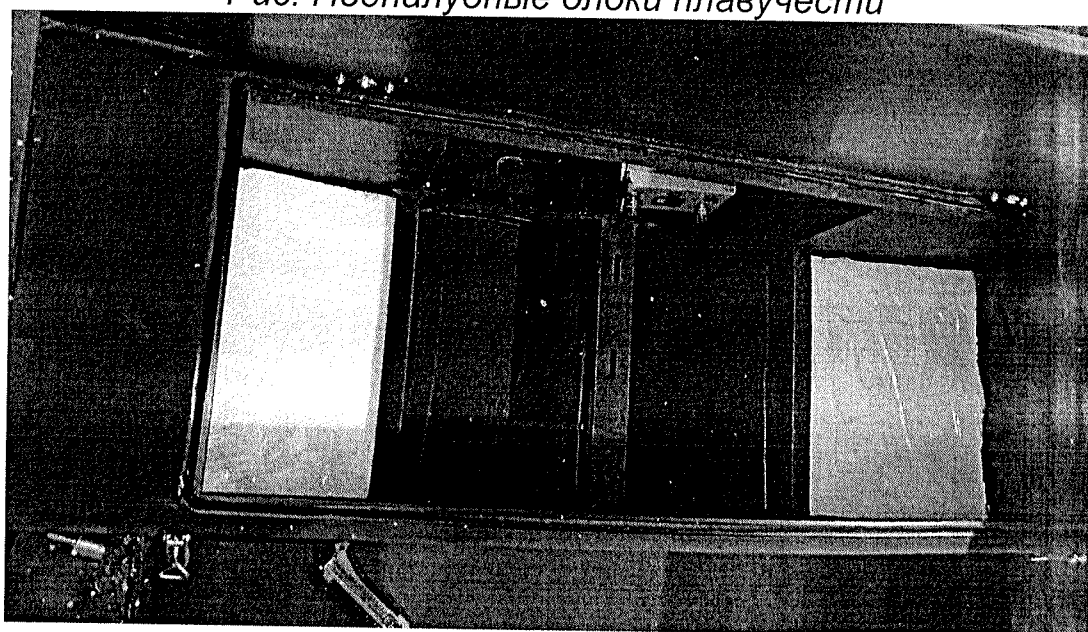


Рис. Блоки плавучести в рундуке

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

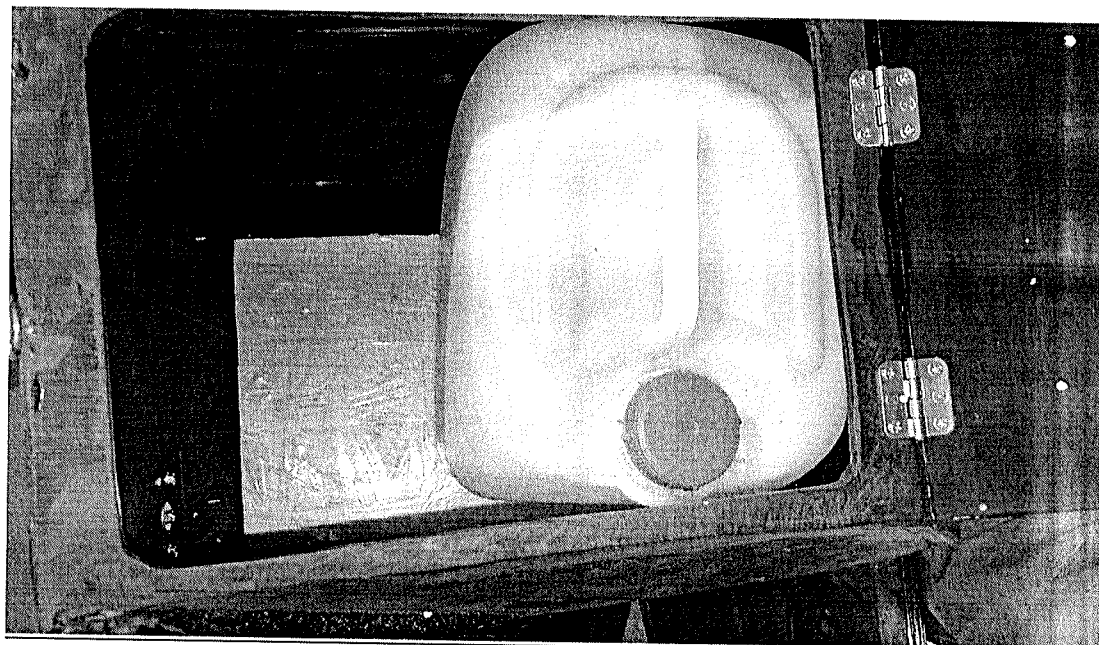


Рис. Блоки плавучести в задних боковых рундуках

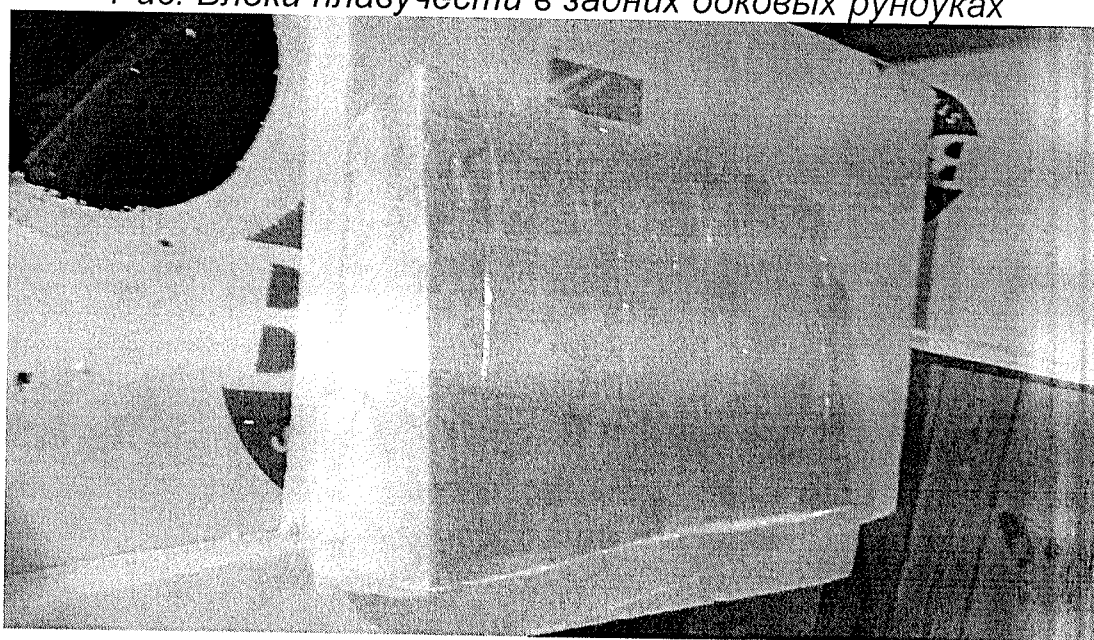


Рис. Блоки плавучести

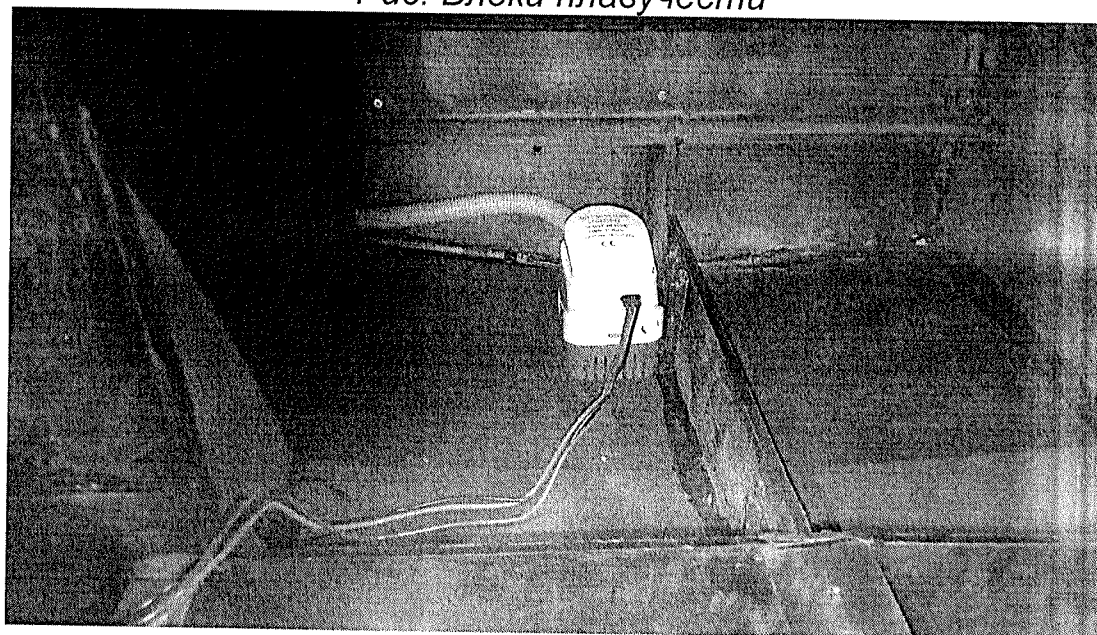


Рис. Автоматическая помпа

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Построечная документация
мотолодки Неман-2пнд

Лист

24

Расчет максимально допустимой мощности мотора

Расчет максимально допустимой мощности мотора согласно ГОСТ 19105-79 «Суда прогулочные гребные и моторные. Типы, основные параметры и общие технические требования» (с изменением № 3 от 01.10.1995) определяется по графику:

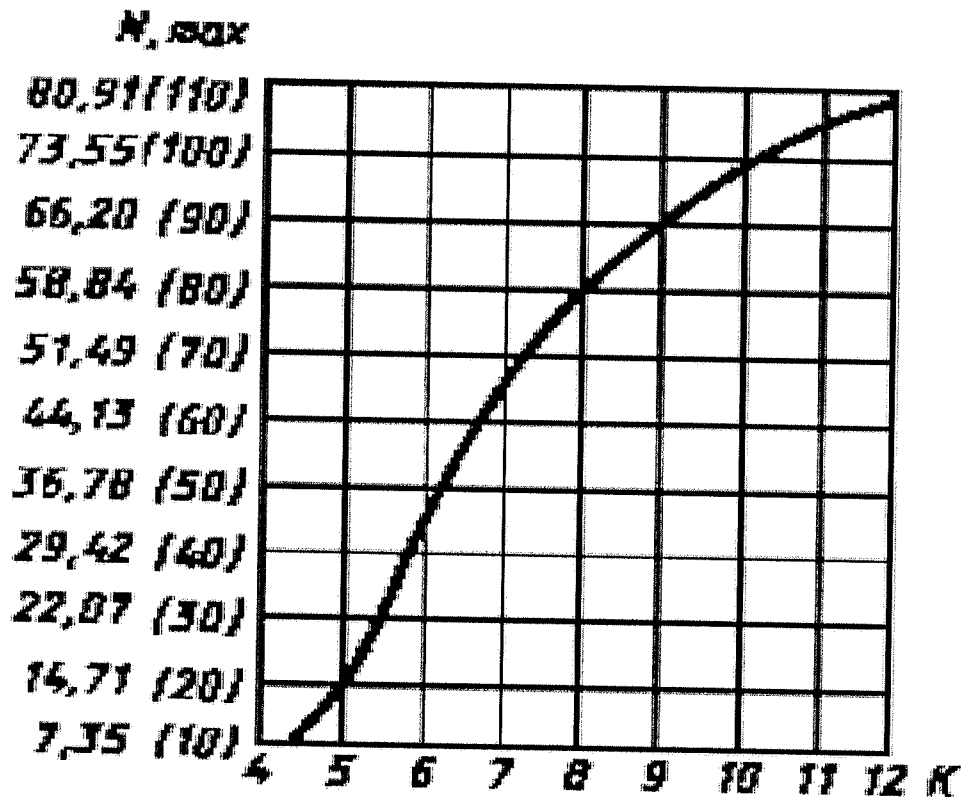


Рис. График зависимости максимально допустимой мощности подвесных моторов и стационарных двигателей глассирующих судов от коэффициента K

где:

N_{max} – максимально допустимая мощность подвесных моторов и стационарных двигателей, кВт (л.с);

K – коэффициент, определенный по формуле:

$$K = L_{нб} \times B_{тр.нб}$$

Где $L_{нб}$ – наибольшая длина судна, м, $B_{тр.нб}$ – наибольшая ширина транца, м.

Для описываемой лодки $K = 4,2 \times 1,4 = 5,9$

По графику находим максимально допустимую мощность 40 л.с

Таким образом, максимально допустимая мощность мотора, устанавливаемого на мотолодку Неман-2пнд, составляет 40 л.с.

Схема сборки корпуса

Сборка продольных и поперечных силовых наборов, производится согласно прилагаемым чертежам методом соединения деталей способом шип-паз и проваркой стыков методом экструзионной сварки

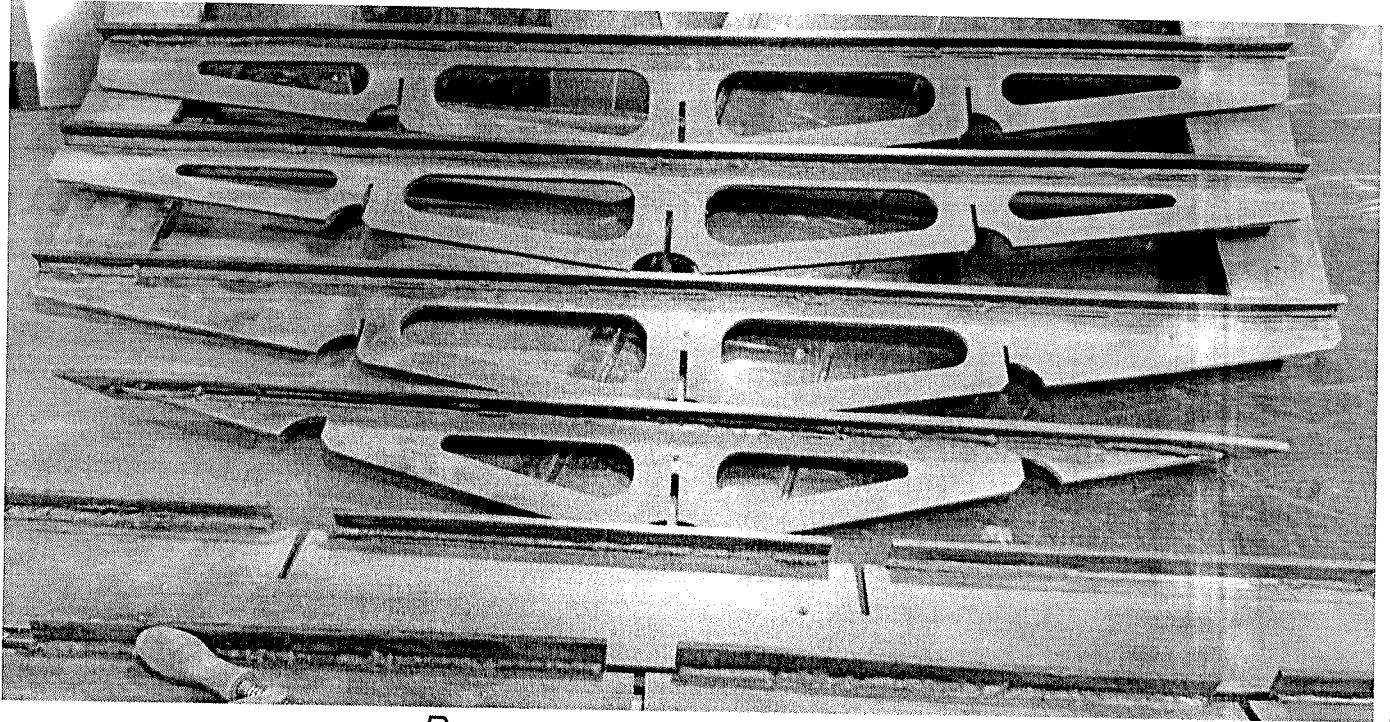


Рис. шпангоуты и стрингеры

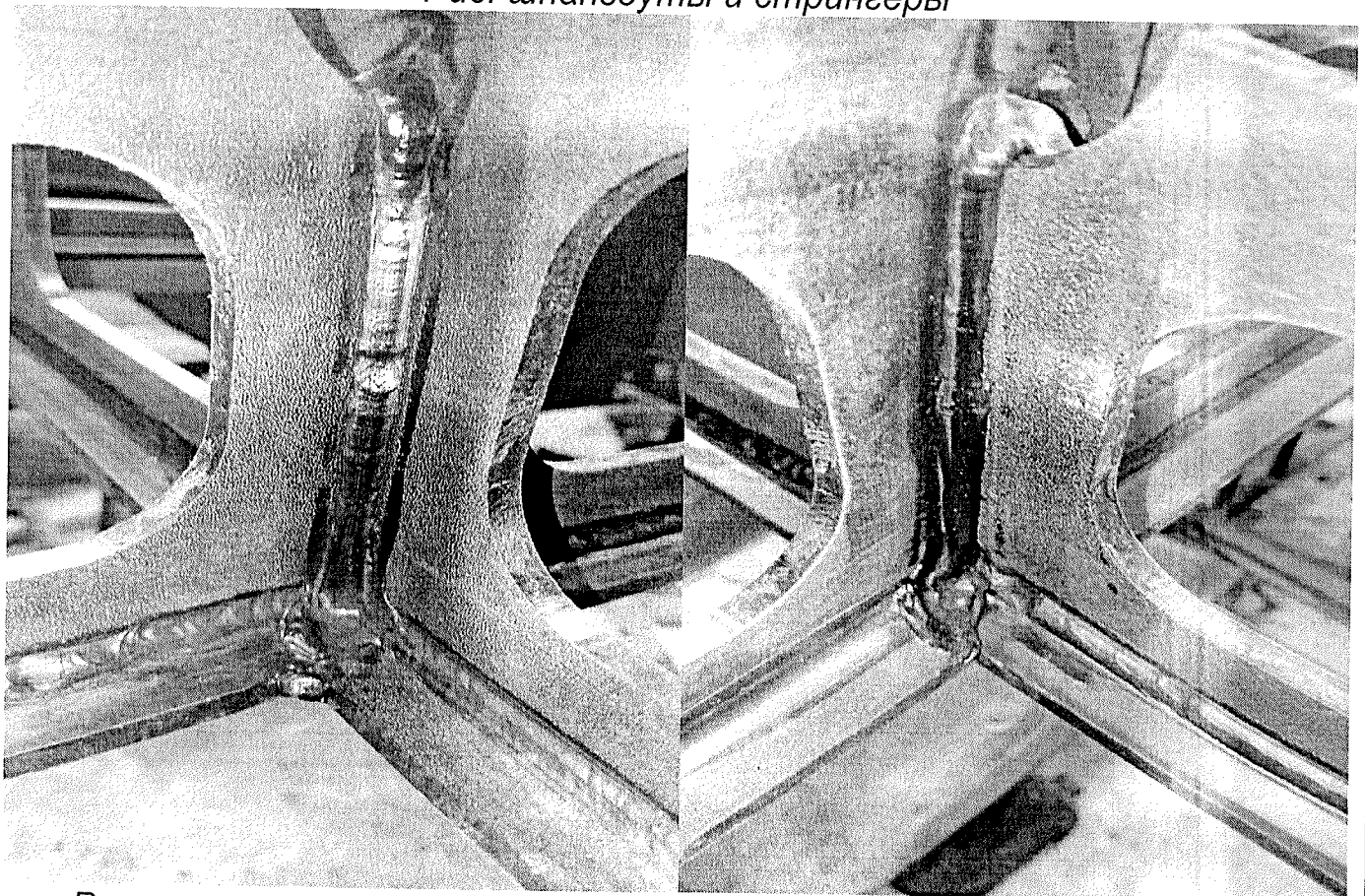


Рис. сварное соединение продольных и поперечных силовых наборов

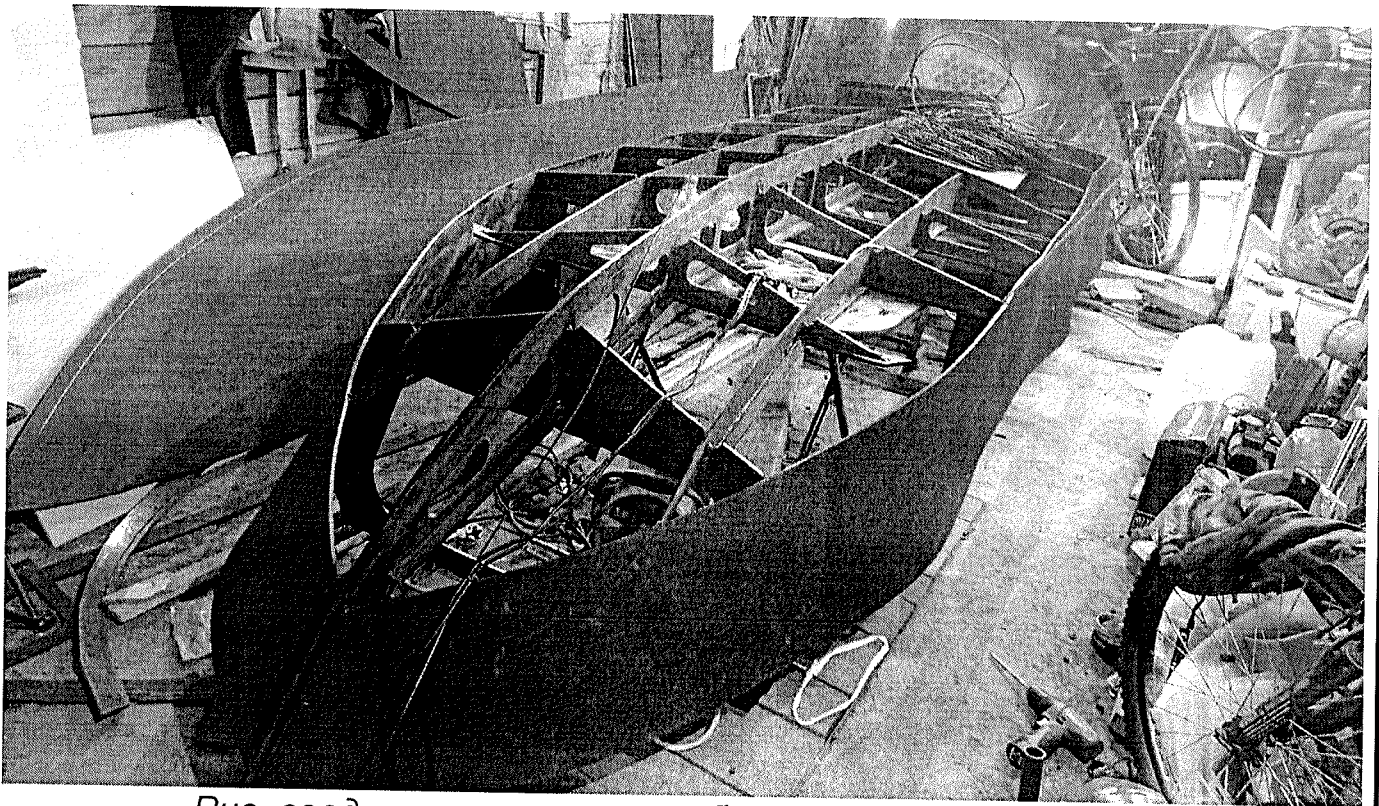


Рис. соединение силового набора и бортовых листов

Бортовые листы приваривались к собранному «скелету» силового набора, после чего приваривались днищевые листы. Затем наваривались элементы надстройки.

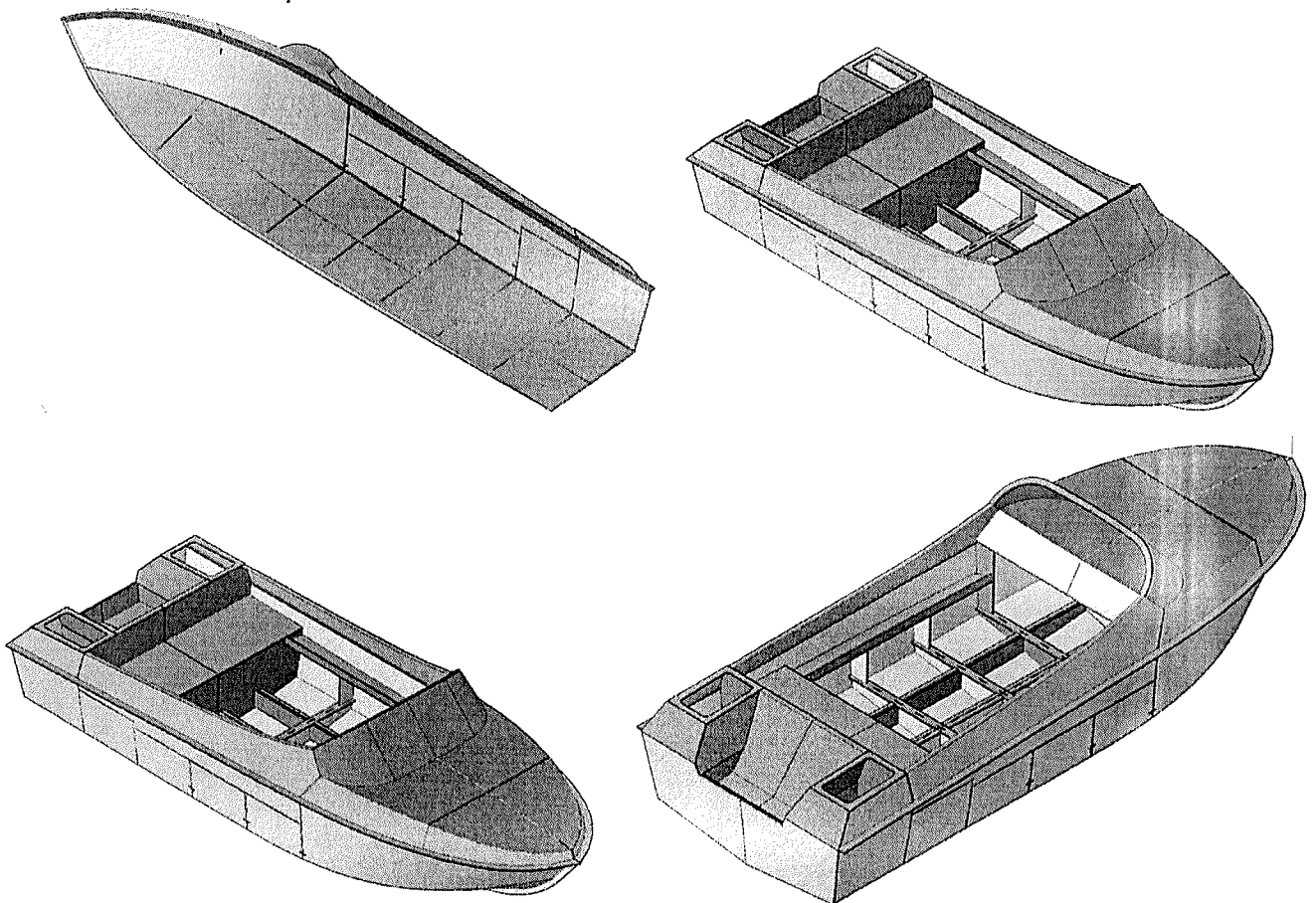


Рис. соединение силового набора и бортовых листов

					Построечная документация мотолодки Неман-2пнд	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		27

Используемые материалы

Для постройки мотолодки, использовались следующие материалы:

- лист пнд толщиной 8 мм (8x2000x4500) цв. черный песок – 2 шт.
- лист пнд толщиной 6 мм (6x2000x4500) цв. черный песок – 3 шт.
- пруток пнд диаметром 4 мм – 7 кг.
- лист фанеры водостойкой ФСФ 6 мм (1220x2440) – 2 шт.
- лист фанеры бакелизированной 18 мм (600x380) – 1 шт.
- лист поликарбоната прозрачного толщиной 3 мм (1500x500)
- экструдированный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ Carbon Prof 1180x580x100-L – 1 уп.

Для покраски мотолодки, с целью защиты от отрицательного влияния ультрафиолета, использовалась акриловая полиуретановая эмаль «Ореол» с добавлением колеровочных паст 0,9 кг – 3 шт.

Наименование: Корпус

Дата составления: 14.02.2023

Идентификационный номер документа: 51298538

Итого по накладной: 55 750,00

Код продукции (рекламный номер)	Номер производства и доделочный номер	Артикул или номер по прейскуранту	Количество	Цена руб. коп.	Наименование продукции, товара (груза), ТУ, марка, размер, сорт	Единица измерения	Вид упаковки	Кол-во мест	Масса, т	Сумма, руб. коп.	Порядковый номер записи по складской карте (грузоотправителю, грузополучателю)
		S062046006R73	3,000	9 850,00	Лист Пнд 6x2000x4500 (8) цвет черный песок	шт				29 550,00	
		SPR32459005R73	2,000	13 100,00	Лист Пнд 6x2000x4500 (6) цвет черный песок	шт				26 200,00	
		Итого	5,000					X		55 750,00	
		Всего по накладной	5,000					X		55 750,00	

Всего наименований: Два

Масса груза (нетто):

Масса груза (брутто):

Наценка %:

Складские или транспортные расходы:

Всего к оплате:

14.02.23

Рис. Накладная на материал корпуса лодки

СБЕР БАНК

Чек по операции

10 июня 2024 11:36:17 (МСК)

Операция: Перевод клиенту Сбербанка

ФИО получателя: Андрей Андреевич О.

Телефон получателя: +7(918) 082-17-58

Номер карты получателя: **** 4205

БИС отправления: Владимир Валерьевич С.

Счет от назначения: **** 5227

Сумма перевода: 69 000,00 Р

Комиссия: 0,00 Р

Номер документа: 3862958140

Код авторизации: 382228

Дополнительная информация: Если вы отправили деньги не тому человеку, обратитесь к получателю перевода. Деньги может вернуть только получатель

Операция выполнена

Рис. Чек на оплату набора деталей для сборки корпуса мотолодки