



**Тема № 4. Заготовка конструкций и
организация строительства
НИЗКОВОДНЫХ МОСТОВ.**

**Занятие № 2. Район заготовки мостовых
конструкций.**



1-й учебный вопрос.

**Общие положения по организации строительства
НИЗКОВОДНЫХ МОСТОВ.**



Сооружение моста требует проведения целого комплекса различных по технологии работ, которые можно разделить на подготовительные и исполнительные.

Подготовительные работы проводятся на берегу и обеспечивают все необходимое для сборки моста на водной преграде.

В их состав входят:

- дорожная разведка районов строительства моста и заготовки мостовых конструкций, при необходимости их разграждение;
- развертывание сил и средств, строительной площадки и ее элементов;
- заготовка материалов, изготовление конструкций и их транспортирование к месту возведения моста;
- подготовка и содержание в проезжем состоянии путей перевозки материалов и конструкций в целях строительства моста.



Исполнительные работы выполняются непосредственно на водной преграде и включают:

- разбивку оси моста и опор (при необходимости);
- устройство промежуточных береговых опор;
- сборка пролетных строений;
- постановка продольных диагональных связей;
- устройство въездов на мост.

В целях защиты личного состава и моста от противника проводятся также оборонительные и маскировочные мероприятия:

- оборудуются предмостные позиции для отражения наземного и воздушного нападения;
- устраиваются защитные сооружения для личного состава и техники;
- устанавливаются заграждения на суше, на воде и под водой, ложные мосты, маски на мосту и подходах и т. д.



Работы подготовительного периода наиболее трудоемкие, особенно заготовка материалов и изготовление конструкций. На заготовку и транспортирование материалов и конструкций приходится до 80% суммарных затрат на возведение моста.

Эти же виды работ фактически определяют сроки строительства низководных мостов, так как возможности подразделений по заготовке в несколько раз ниже возможностей по сборке моста из готовых конструкций.

При наличии заранее заготовленных конструкций подготовительные работы сводятся только к проведению дорожной разведки, а срок строительства моста сокращается в 2-3 раза и будет определяться темпом его сборки из готовых конструкций.



2-й учебный вопрос.

Типовые пункты заготовки мостовых конструкций.

2.1. Заготовка пиломатериалов.



Для строительства моста назначаются районы заготовки мостовых конструкций (РЗМК) и район строительства моста (РСМ).

РЗМК разворачивается для заготовки лесоматериалов (прокатного металла) и изготовления элементов и блоков конструкций моста.

РСМ назначается для развертывания строительной площадки и включает створ строящегося моста, прилегающие к створу участки берега, размещенные на берегах элементы строительной площадки, районы расположения частей, подразделений, строящих мост, защитные, оборонительные, маскировочные сооружения, подъездные пути.



РЗМК может располагаться в районе строительства моста, однако не ближе 1-2 км от оси моста, чтобы не допустить одновременного поражения ядерным ударом среднего калибра заготовительных и мостовых подразделений.

Изготовление мостовых конструкций производится в РЗМК, в состав которого входят:

- лесосеки (рис. 1 и 2), где производится валка леса;
- раскряжевочные площадки для разделки хлыстов на бревна;
- пункт заготовки мостовых конструкций (ПЗМК, обычно располагаемый на удобных площадках (в удалении от лесосек).

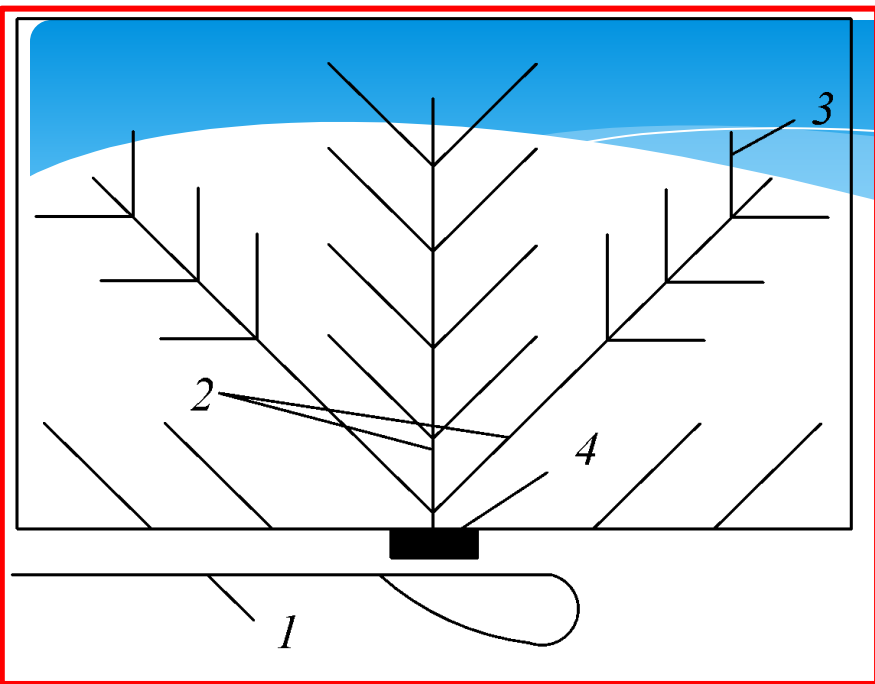


Рис. 1. Радиальная схема разработки лесосеки:
 1 - лесовозная дорога; 2 - магистральный трелевочный волок;
 3- пасечный трелевочный волок; 4- погрузочная площадка

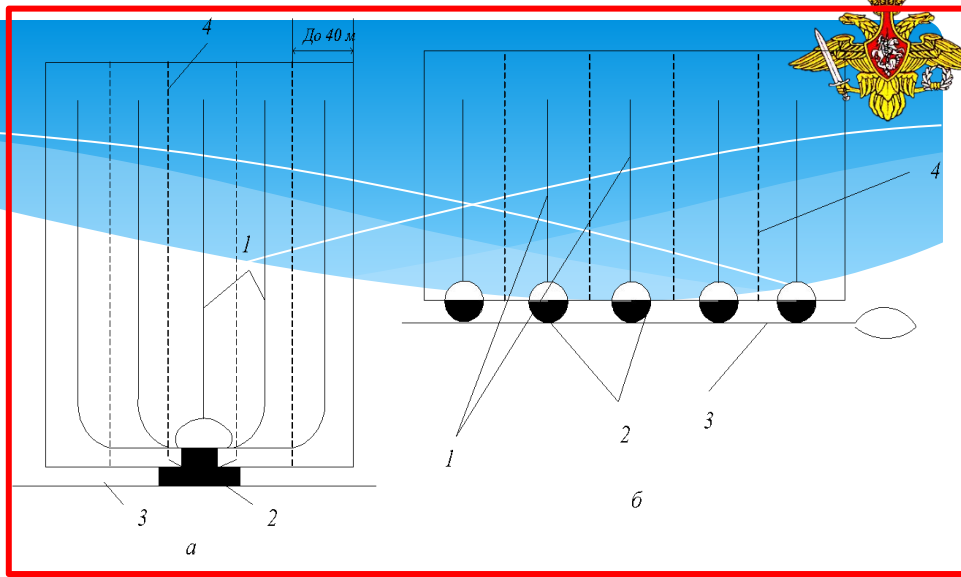


Рис. 2. Параллельные схемы разработки лесосеки:
 а – при одном погрузочном пункте; б – при погрузке широким фронтом;
 1 – трелевочный волок; 2 – погрузочная площадка; 3 – лесовозная дорога;
 4 – граница пасеки.



РЗМК может располагаться в районе строительства моста, однако не ближе 1-2 км от оси моста, чтобы не допустить одновременного поражения ядерным ударом среднего калибра заготовительных и мостовых подразделений.

Изготовление мостовых конструкций производится в РЗМК, в состав которого входят:

- лесосеки (рис. 1 и 2), где производится валка леса;
- раскряжевочные площадки для разделки хлыстов на бревна;
- пункт заготовки мостовых конструкций (ПЗМК, обычно располагаемый на удобных площадках (в удалении от лесосек).



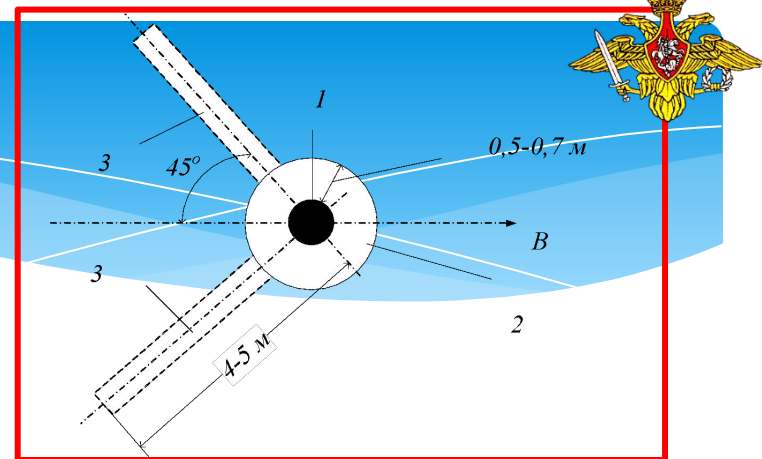
Подготовка лесосеки ведется расчетами, оснащенными бензомоторными пилами, трелевочными тракторами или лебедками, которые убирают опасные для производства работ сухостойные деревья и бурелом, производят разметку пасек и волоков. Волоки для трелевки (вывозки) сваленных деревьев расчищаются на ширину не менее 5 м со срезкой деревьев на уровне земли.

В состав подготовительных работ входят и подготовка погрузочных пунктов, мест стоянки тракторов, хранения горючего и смазочных материалов, оборудование, пунктов технического обслуживания, питания и отдыха, укрытий для личного состава, а также организация связи, охраны и обороны. Основанием для начала работ служит порубочный билет, получаемый от местных властей. На его основе разрабатывается технологическая карта на разработку лесосеки, определяющая порядок и условия работ.

Рис. 3. Схема подготовки рабочего места при глубоком снеге:

1 – ствол дерева; 2 – очищаемая площадка; 3 – дорожка для отхода вальщика;

В- направление валки дерева



Вальщик с пилой работает один или с помощником, имея гидроклин КГМ-1А или другое валочное приспособление, валочную вилку или лопатку, бачок с топливом и запасные пильные цепи. До начала валки выбирается безопасное направление валки, расчищаются от подлеска, снега и других мешающих предметов рабочее место (рис. 3) и дорожки для отхода вальщиков. Подпил дерева со стороны, куда оно должно упасть, делается различными способами, показанными на рис. 4. Нижняя плоскость подпила делается на уровне шейки корня. Подпил имеет глубину $1/4$ диаметра дерева; если дерево имеет наклон в сторону, противоположную валке, то глубина подпила увеличивается до $1/5$ диаметра в комле.

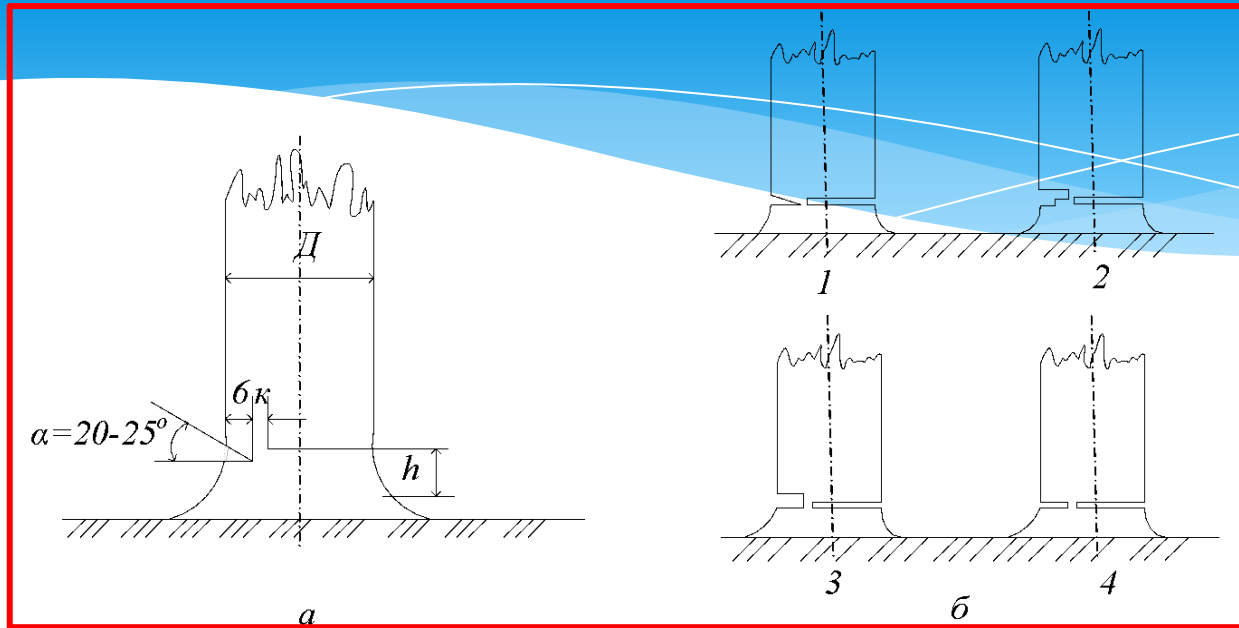
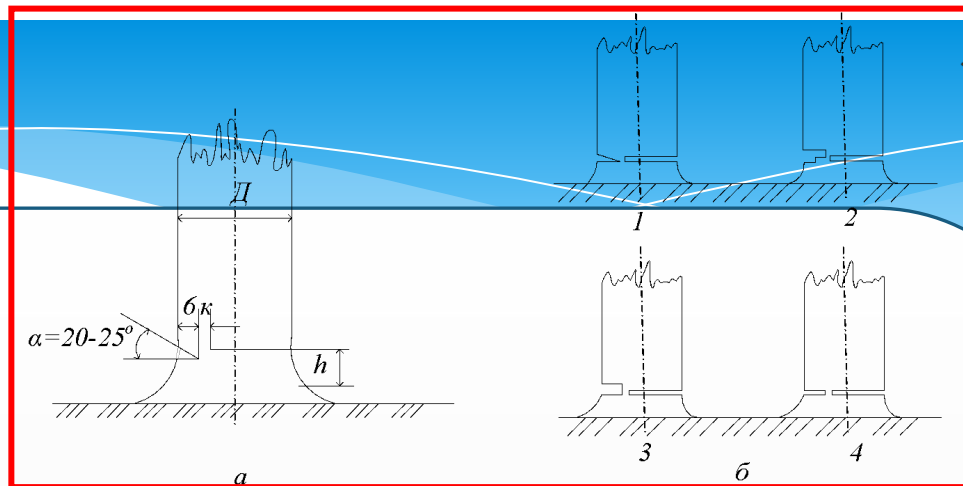


Рис. 4. Схема подпила дерева при валке:
a – основные размеры; *б* – варианты подпила; *1* –
 клинообразный подпил;
2 – ступенчатый подпил; *3* – прямоугольный подпил;
4 – упрощенный подпил; *D* – диаметр дерева; *б* –
 глубина подпила; *K* – недопил; *h* - высота пня.



Валочный рез

делается

горизонтально

(чуть выше нижней кромки подпила) и не

доводится до подпила на величину недопила (К на

рис. 4), принимаемую не менее 1 см для диаметров

леса до 20 см и увеличивающуюся до 2, 3 и 4 см

соответственно при диаметрах до 40, 60 и более

сантиметров. По окончании валочного реза пила

убирается, после чего производится валка дерева

гидроклинном, вставленным в рез, или посредством

валочной вилки, которой нажимают на ствол дерева

как можно выше.



Валка леса ведется бензомоторными пилами, основные характеристики которые приведены в табл. 1.

Характеристика	Марка	
	«Дружба -4»	МП-5, «Урал-2»
Время валки одного дерева диаметром 40см, мин	1,3	1,0
Наибольший диаметр распиливаемых бревен, см	70,0	70,0
Вес, кг	12,45	11,6
Тип пильной цепи	ПЦП-15, ПЦУ-12,7	ПЦУ-10,26
Способ распиловки	Поперек и вдоль волокон	Поперек, вдоль волокон и под углом
Рабочее положение	При вертикальном двигателе	Любое



Технология трелевки заключается в том, что чокеровщики набрасывают петли чокеров (рис. 5) на вершины хлыстов в удалении от конца около 1 м, трактор натягивает собирающий канат 1.

Примечание. На каждые 100 м увеличения расстояния трелевки выработка уменьшается на 6-9%. Хлысты собираются в воз, который вершинами хлыстов втягивается на щит трактора. После присоединения прицепным чокером трактор оттаскивает пачку хлыстов к месту погрузки или на раскряжевочную площадку.

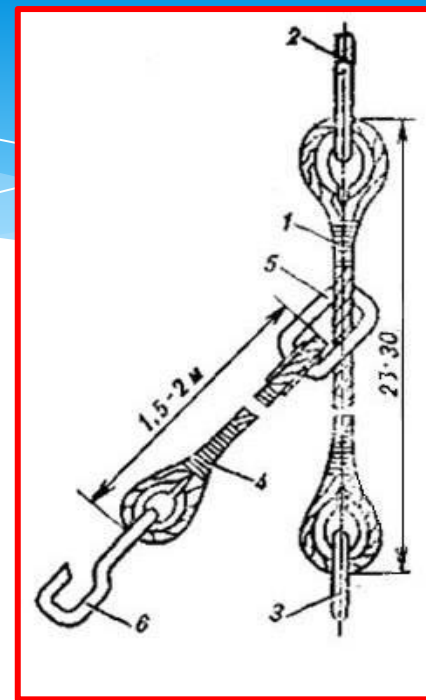


Рис. 5. Комплект прицепного оборудования для трелевки хлыстов:

1 – собирающий стальной канат; 2 – прицепное кольцо; 3 – стопорное кольцо; 4 – канат чокера; 5 – кольцо чокера; 6 – крюк чокера (размеры в метрах)



Обрубка сучьев обычно ведется на лесосеке при безопасном удалении от участка валки леса. Реже обрубка выполняется на волоках или на раскряжевочной площадке. На каждый трелевщик выделяется расчет обрубщиков из двух человек с мотопилой и топором. Обрезка вершин диаметром 6-8 см и крупных сучьев выполняется мотопилой. Мелкие сучья обрубаются топором, при этом запрещается работать, стоя на хлысте или стоя ногами по обе стороны хлыста (во избежание травм).

Технические характеристики тракторов при трелевке



Возможности трелевки расчетом из 1 тракториста и 2 чокеровщиков приведены в табл. 2.

Таблица 2

Характеристика	Марка				
	ТДТ-40	ТДТ-60	ТДТ-75	ТТ-4	Т-100
Вес трактора, т	6,5	11,0	11,0	13,0	11,4
Дорожный просвет, мм	540	550	550	550	390
Мощность, л.с.	40	60	75	110	100
Скорость движения, км/ч	2,16-11	2,14-7,6	14-7,6	3,2-10	2,3-100
Объем леса в возе, м ³ :					
комлями на щит	4-6	8-9	10	14	6
вершинами на щит	10-12	12-15	15	-	-
Выработка (м ³ /смена) при расстоянии трелевки до 300м и объеме хлыстов:					
0,14 - 0,17 м ³	33	35	-	-	-
0,40 – 0,50 м ³	61	63	73	80	73
0,76 - 1,10 м ³	77	81	93	98	93



2.1. Заготовка пиломатериалов.

Блоки и отдельные элементы конструкций низководных мостов изготавливаются на ПЗМК силами лесопильных и мостовых подразделений. Состав и техническое оснащение ПЗМК для изготовления деревянных и металлических низководных мостов существенно различаются.



Состав и работа ротного ПЗМК

Ротный ПЗМК развертывается силами заготовительной роты для изготовления блочных конструкций низководных мостов: колейных блоков пролетных строений или блоков прогонов со щитами проезжей части. Кроме того, на ротном ПЗМК изготавливают элементы свайных и рамных опор (сваи, стойки рам, насадки, лежни, поперечные схватки), закладные щиты, элементы въездов на мост.

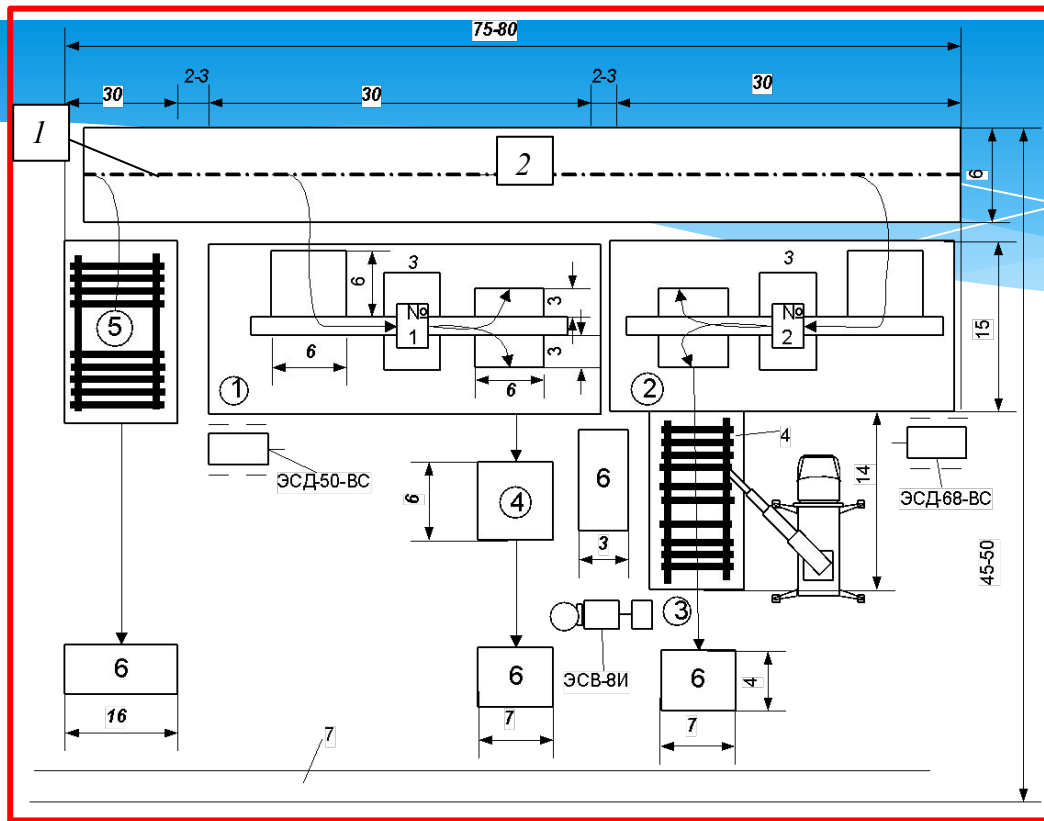


Рис. 6. Ротный ПЗМК с двумя лесопильными рамами:

1 – путь подвоза лесоматериалов; 2 – раскряжевочная площадка;
3 – лесозавод; 4 – поточная линия изготовления блочных пролетных строений; 5 – площадка для складирования схваток и элементов рабочего и защитного настилов; 6 – склад готовых конструкций; 7 – путь вывоза готовых мостовых конструкций: в кружках показаны номера расчетов (размеры в метрах)



В его состав включают две лесопильные рамы ЛВР для распиловки бревен на брусья и доски, две силовые электростанции ЭСД – 50ВС для привода лесопильных рам, два станка для заточки пил, две силовые электростанции ЭСБ – 8И (ЭСБ – 4ИД) с электроинструментом (электропилы цепные, электросверла) для механизации плотничных работ по изготовлению конструкций, один автокран для погрузочно-разгрузочных работ.



Электростанция ЭСД-50ВС



Рис. 8. Электростанция ЭСБ-4ИД



Для типового ротного ПЗМК требуется не менее двух взводов личного состава (41 человек).

Перечисленные средства механизации развертываются на поточной линии по изготовлению kolejных блоков пролетных строений или блоков прогонов со щитами проезжей части и на рабочих площадках по изготовлению отдельных элементов моста. На ротном ПЗМК предусматриваются рабочие площадки изготовления свай (стоек рам), закладных щитов, элементов настила. Поперечные и продольные диагональные схватки делают там же, где и элементы настила; насадки, лежни рам, колесоотбой — на поточной линии по изготовлению kolejных блоков (блоков прогонов). Металлические соединительные элементы (гвозди, штыри, скобы) поставляются на ПЗМК со складов.



Блочные конструкции деревянных низководных мостов изготавливают из пиломатериала (за исключением свай и стоек рамных опор). Распиловка бревен на брусья и доски обеспечивается двумя лесопильными рамами, объединенными в полевой лесозавод. При полной укомплектованности расчетов ПЗМК личным составом и техническими средствами его производительность полностью зависит от производительности лесопильных рам и составляет до 40 пог. м конструкций однопутного моста под нагрузку 60 тс.

При этом важно четкое распределение задач, выполняемых расчетами каждой из лесопильных рам.



Раскряжевка хлыстов ведется расчетом из 3 человек, оснащенных мотопилой, вагами, метрами и приборами для измерения диаметров. На торцах бревен краской наносится маркировка. Принятые обозначения:

С – сваи;

П – прогоны;

Н – насадки;

Л - лежни,

Д-бревна для распиловки на доски.

Лесозаготовительные работы обычно выполняют расчеты из состава одного подразделения, командир которого назначается начальником лесосеки.

Ротный ПЗМК показан на рис.6.



Рис. 9. Лесопильная рама ЛРВ



При развертывании ПЗМК по типовой схеме (рис.6) лесопильная рама № 2 в первую очередь опиливает бревна на двухкантный брус для насадок, после чего распиливает бревна на двухкантный брус для прогонов. Если высоты сечений насадок и прогонов совпадают по величине, то смена постава пил не требуется.

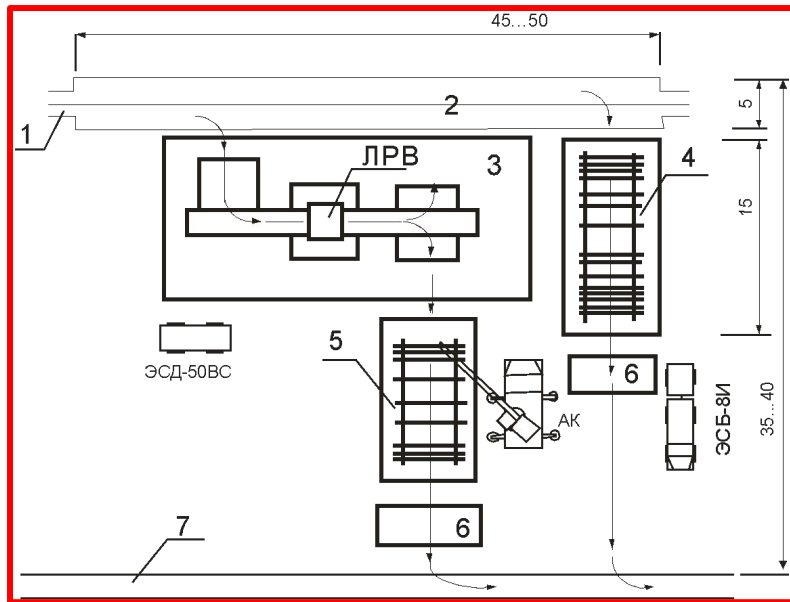
На лесопильной раме № 1 ведут распиловку бревен на доски сначала для схваток, затем для настилов проезжей части. Колесоотбой опиливаются на 4 канта в последнюю очередь на любой из освободившихся лесопильных рам. Такая последовательность работы лесопильных рам соответствует требованию первоочередного изготовления элементов опор, чтобы обеспечить немедленное развертывание работ по их возведению.



Батальонные ПЗМК могут иметь в своем составе полевые лесозаводы с 3—4 лесопильными рамами, объединенными в единый технологический поток. При этом число поточных линий и рабочих площадок удваивается. Развертывание таких пунктов целесообразно при использовании имеющихся складов лесоматериалов для выполнения относительно больших объемов заготовок конструкций. Крупные *ПЗМК* сложнее замаскировать и скрытность работ на них. Вероятность их обнаружения больше, чем ротных и взводных, особенно при применении противником ядерного и высокоточного оружия.



Взводные ПЗМК имеют в своем составе только одну лесопильную раму ЛРВ. В зависимости от типа заготавливаемых конструкций технологический процесс на взводном ПЗМК организуется по двум вариантам.



7. Взводный ПЗМК для изготовления блочных пролетных строений:

1 — путь подвоза круглого леса; 2 — раскряжевочная площадка; 3 - лесозавод; 4 - площадка для раскроя досок и изготовления закладных щитов настила; 5 — поточная линия изготовления блоков прогонов; 6 — склады готовых конструкций; 7 — путь вывоза готовых, мостовых конструкций;

в кружках показаны номера расчетов (размеры в метрах)



1. При изготовлении блочных конструкций (схема ПЗМК показана на рис. 11) на лесопильной раме последовательно распиливают бревна для насадок и лежней рамных опор, доски (пластины) для схваток опор, прогоны пролетных строений, доски настила, колесоотбой. На взводном ПЗМК разворачиваются лесозавод, поточная линия для изготовления блоков пролетных строений и рабочие площадки, как и на ротном ПЗМК. Производительность взводного ПЗМК расчетом из 22 человек при изготовлении блочных конструкций с простыми прогонами составляет до 20 пог. м низководного однопутного моста под 60 тс в смену. Установлено, что производительность ПЗМК практически не зависит от грузоподъемности моста, на которую рассчитываются конструкции.



2. При изготовлении конструкций моста отдельными элементами лесопильная рама освобождается от распиловки бревен на двухкантный брус для прогонов и пилит только брус для насадок, колесоотбоев и доски для проезжей части. На взводном ПЗМК развертываются лесозавод и четыре рабочие площадки: на двух вручную изготавливают прогоны, на одной — сваи и стойки рамных опор и на отдельной площадке — насадки, лежни, схватки и т. д. Для такого ПЗМК требуется расчет из 29 человек, что на 25% больше, чем при изготовлении блоков. При этом сменная выработка увеличивается до 38—40 пог. м, т. е. почти удваивается, больший темп достигается при изготовлении конструкций отдельными элементами с простыми прогонами.



При изготовлении блоков сложных прогонов темпы значительно снижаются. Темпы изготовления блочных конструкций с простыми прогонами занимают промежуточное положение. Это следует учитывать при принятии решения на заготовку конструкций и строительство моста в целом. Если сроки возведения моста резко ограничены, а заготовительные подразделения полностью укомплектованы личным составом заготовку следует вести отдельными элементами, хотя трудоемкость изготовления конструкций и сборки моста на водной преграде несколько повышается. Блочные конструкции целесообразно заготавливать заблаговременно для восполнения возимых запасов, для технического прикрытия и т. д.



Определяя время, требуемое для изготовления конструкций на мост, необходимо учитывать также конкретные факторы и условия обстановки, замедляющие работы, введением поправочного коэффициента: при работе ночью—1,3, в противогазе—1,1, в общевойсковом защитном костюме—1,25, при мерзлом лесоматериале—1,25, при материале из твердых пород —1,65. Если одновременно действуют несколько факторов, осложняющих работы, коэффициенты перемножают. Для развертывания лесозавода выбирается ровная горизонтальная площадка. Ее размеры зависят от количества пилорам в составе лесозавода (при 1, 2, 3, 4 пилорамах размеры площадки соответственно составят 30X15, 65X15, 100X15, 140X15 м).



На схеме развертывания полевого лесозавода (рис. 6) показана расстановка номеров расчета. Для обслуживания пилорамы выделяется 8 пильщиков: механик-пильщик, его помощник и 6 человек на накате бревен, уборке и складировании пиломатериалов и отходов.

Руководит развертыванием и работой лесозавода начальник лесозавода (командир лесопильного взвода). Ему вручается задание на заготовку пиломатериала по форме, приведенной в табл. 3. В задании указываются вид, объем, размеры пиломатериала, а также последовательность и общий срок выдачи пиломатериала на мост.



Начальнику лесозавода _____
(звание, фамилия, инициалы)

Задание на заготовку пиломатериала из бревен на мост через р. Белая в районе Мирный

№ по пор.	Размеры бревен		Количество, шт.	Элементы конструкции	Вид пиломатериалов	Размеры сечения, см	Последовательность изготовления	Срок выполнения	Отметка о выполнении	Примечание
	диаметр в тонком конце, см	длина, м								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	24	5,2	22	Насадка (лежни)	Двухкантный брус	21	I	К 18.00 7.6 198...		
2	25	4,0	130	Прогоны	То же	24	II			
3	24	5,0	180	Прогоны	»	22	II			
4	15	4,8	156	Настил	Необрезная доска	5	III			
5	20	5,2	25	Схватки	То же	5	III			
6				Схватки	»	12	II			
7				Колесотбой	Брус	16×16	IV			
8	16	6	144	Настил	Необрезная доска	5	III			

Начальник ПЗМК _____
(звание, фамилия, инициалы)

« _____ » _____ 19 ____ г.



Управляет работой пилорамы механик-пильщик (командир лесопильного отделения). Он же с помощником через каждые 3—4 ч непрерывной работы меняет постав пил. Остальные номера расчета накатывают бревна на тележки узкоколейного пути, снимают пиломатериал с тележек и складывают его. В состав полевого лесозавода входят также электромеханик и слесарь для заточки пил.

Автокран (автопогрузчик) обычно используется для подачи пиломатериала на рабочие площадки по изготовлению конструкций.

Всего на лесозавод в составе двух пилорам требуется 22—23 человека. Производительность лесозавода 25—30 м² досок или 30—35 м³ брусьев за смену.

Во избежание поломки зубьев пил на распиловку должны подаваться бревна, не побитые осколками.



При развертывании лесопильной рамы следует обращать внимание на ровность узкоколейного пути, установку пилорамы без перекосов. Невыполнение этих требований приводит к ненормальной работе и выдаче брака («пропеллерный» пиломатериал). Непрямолинейные бревна закрепляет на накаточных тележках выгибом вверх. При подаче выгибом вниз возможно заклинивание крайней тележки; при подаче выгибом в сторону — выдача брака; при подаче бревен комлем в пилораму может произойти смещение направления пиления по отношению к тонкому концу. Правильность установки величины подачи контролируется в соответствии с инструкцией по эксплуатации лесопильной рамы в зависимости от диаметра распиливаемых бревен и твердости лесных пород. Необходимо также своевременно производить заточку пил.



Для изготовления kolejных блоков пролетных строений (блоков прогонов) разворачивается поточная линия в виде деревянного или металлического стеллажа

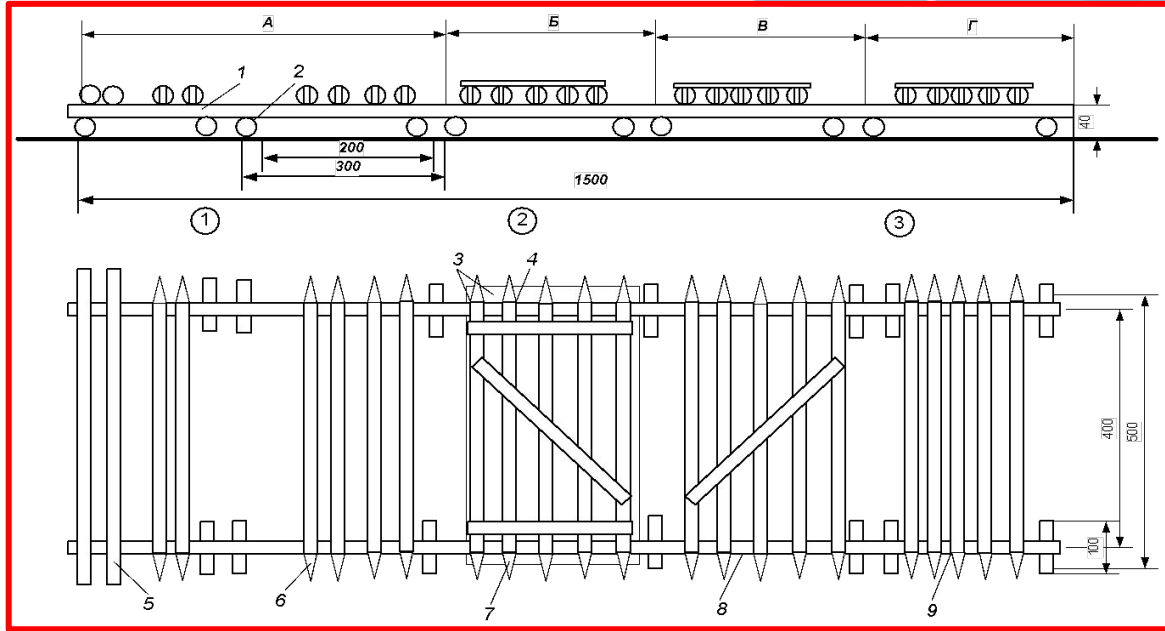


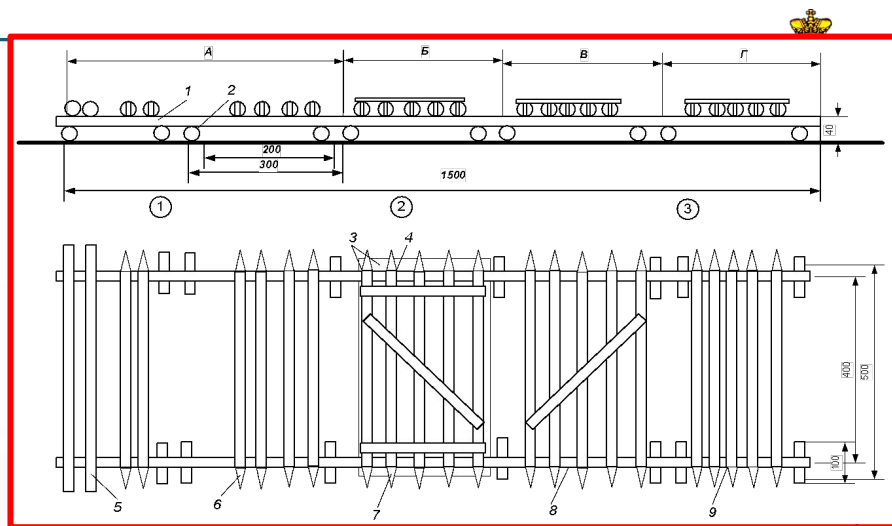
Рис. 8. Поточная линия с деревянным кондуктором для изготовления kolejных блоков пролетного строения моста с пролетами 4,5 м:

1 – лежень; 2 - подкладка; 3 – кондуктор; 4 – сжим; 5 – место обработки прогонов мотопилой; 6 – готовый прогон; 7 – блок прогонов, собранный в кондукторе; 8 – рабочий настил kolejного блока; 9 – защитный настил; в кружках показаны номера расчетов (размеры в сантиметрах)

Для (блоков прогонов)

развертывается поточная линия в виде деревянного или металлического стеллажа (рис. 8).

Стеллаж устраивают, укладывая на деревянные подкладки две параллельные слег из бревен длиной по 15 м. Бревна стыкуют торец к торцу и соединяют в месте стыка парными скобами. Под каждый стык подкладывают по две подкладки из обрезков лесоматериала, выравнивая положение слег по высоте. Бревна слег крепят к подкладкам штырями. Расстояние между слемами назначают на 1 м меньше расчетного пролета kolejных блоков. На стеллаже организуют 4 рабочих места (участка), на которые выделяют отдельные расчеты с соответствующим набором инструментов и шаблонов. От лесопильной рамы двухкантные брусья подают на участок А поточной линии.



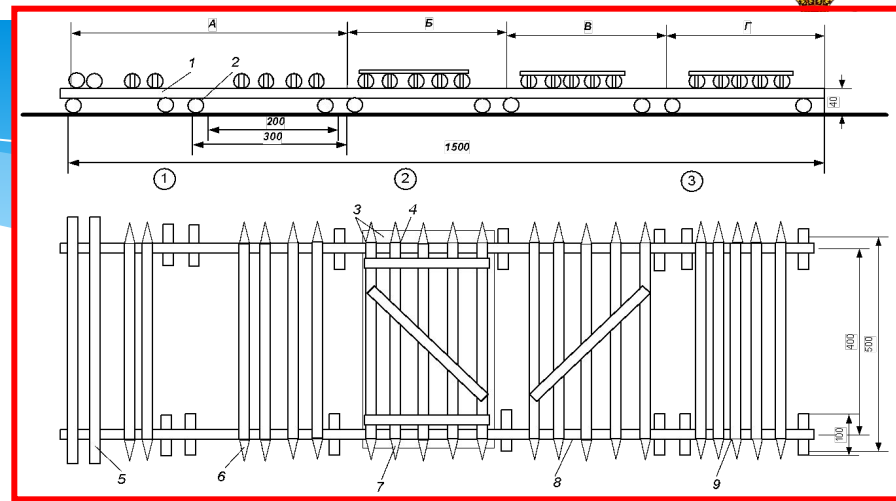
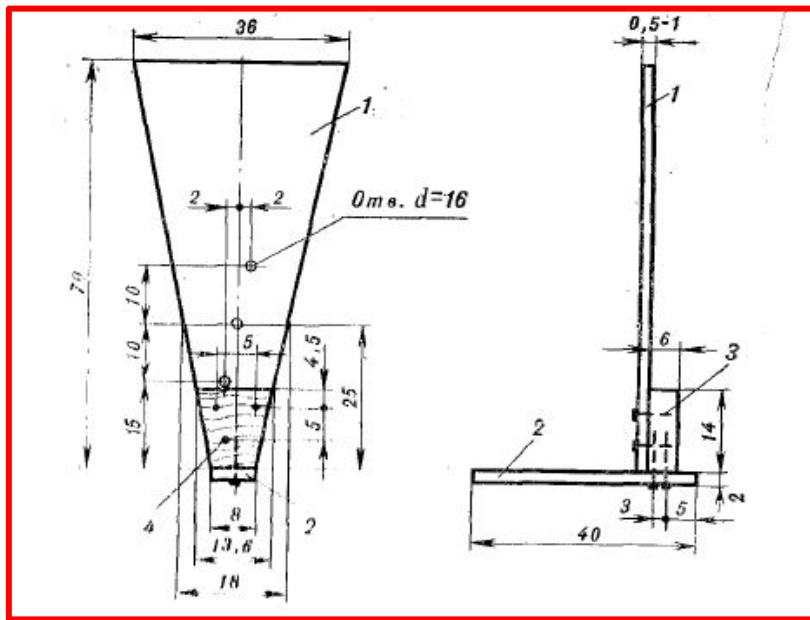
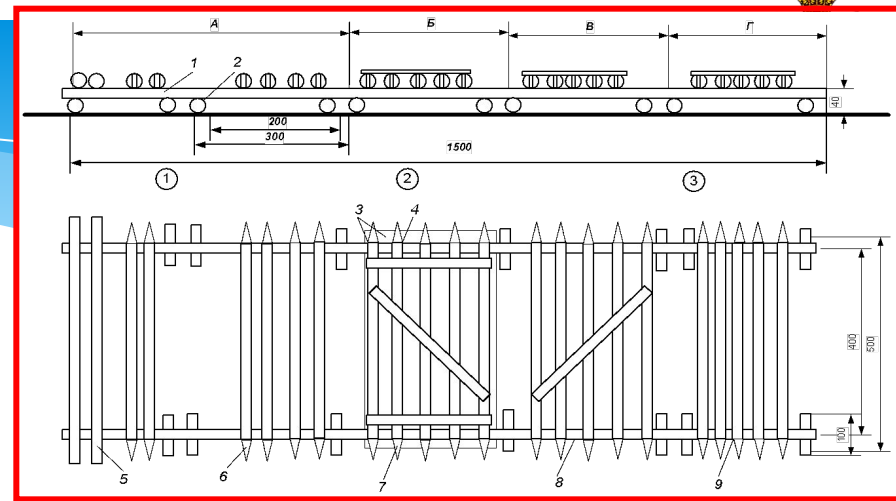
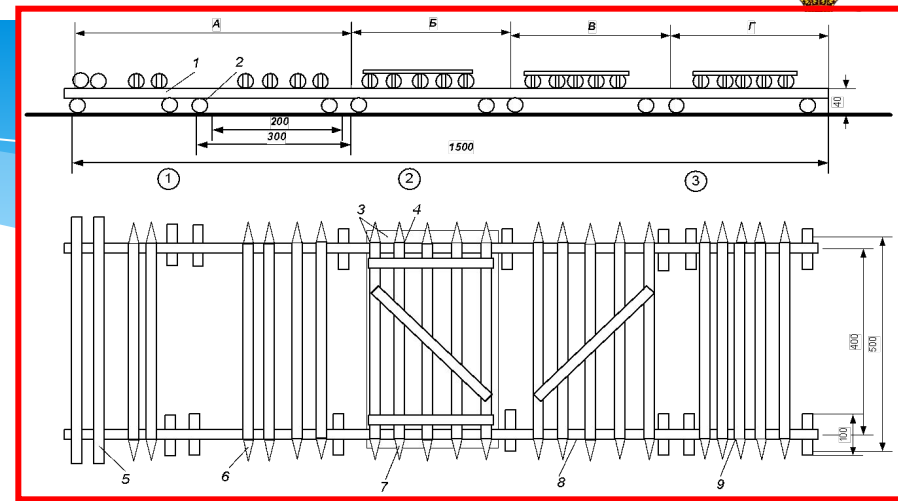


Рис. 9. Шаблон для разметки концов прогонов:
 1 - фанерный разметочный лист; 2 – дощатый торцевой ограничитель; 3 - брусок; 4 - диаметром 3 мм, длиной 70 мм

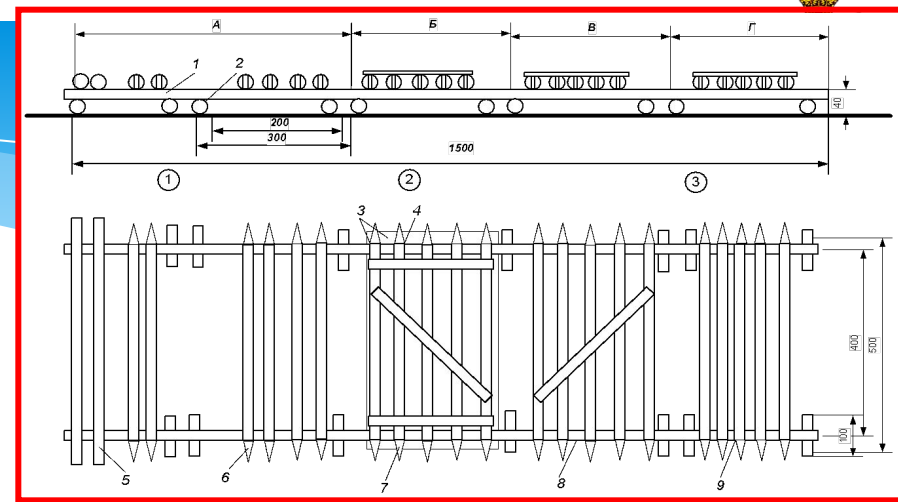
Здесь расчет из двух человек с мото- или электропилой (2 шт.) производит опиловку концов прогонов «на ус». Каждый номер расчета использует шаблон (рис. 9).



На участке Б расчет из трех человек формирует блок прогонов, К слегам стеллажа прибивают шаблон из досок, на котором положение прогонов блока обозначено металлическими штырями. Прогоны расставляют по шаблону со взаимным удалением друг от друга 45 см (по осям) и сверху к ним гвоздями прибивают поперечные и диагональные нижние схватки.

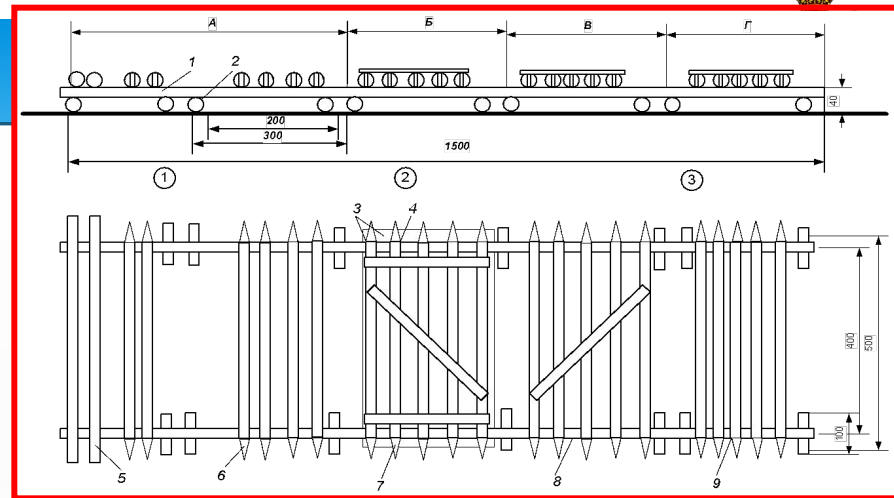


Полученный блок прогонов автокраном кантуют на 180° и укладывают на участок В, где нашивают поперечный рабочий настил и сверлят отверстия для штырей на концах крайних прогонов. На участке Г нашивают защитный настил и готовый колеяный блок пролетного строения автокраном подают на площадку складирования или грузят на автотранспорт.

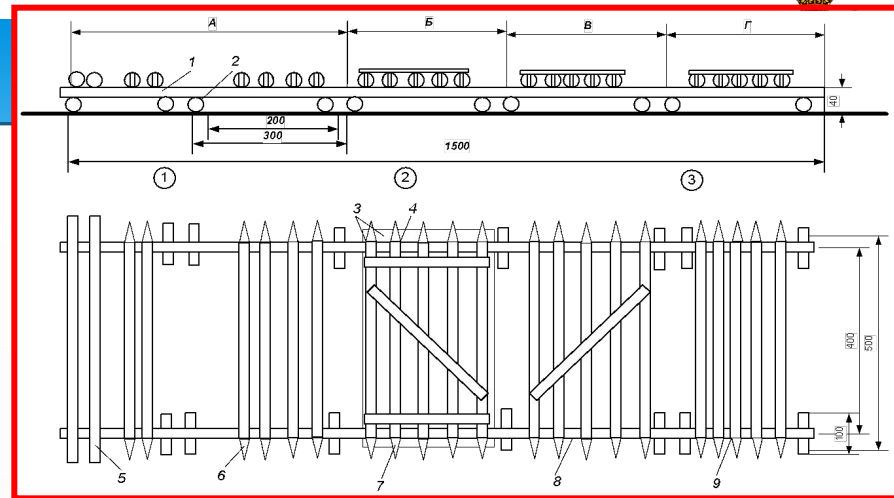


На участки В и Г назначают расчеты по 5 человек с автокраном и электросверлилкой. При отсутствии автокрана вместо стеллажа поточную линию устраивают на эстакаде такой же длины, но приподнятой над землей на стойках на высоту 30—40 см, чтобы сделать кантователь, который позволяет с помощью лебедки переворачивать блок прогонов на 180° связями вниз. В остальном технология изготовления колейного блока такая же, как и на стеллажной поточной линии.

При изготовлении конструкций из блоков простых (сложных) прогонов и щитов проезжей части поточную линию развертывают в составе двух стеллажей: один — для блоков прогонов, другой—для щитов проезжей части. На каждом из стеллажей организуют по два участка, на первом — участки А и Б, на втором—В и Г. Чтобы увеличить жесткость блоков простых прогонов, к прогонам сверху вместо настилов, прибивают дополнительные временные поперечные и диагональные схватки. При сборке блоков сложных прогонов на нижний ярус прогонов набивают гвоздями четыре поперечные и две диагональные схватки, а на концы прогонов—прокладки. Только после этого укладывают верхний ярус прогонов, скрепляя их с прогонами первого яруса штырями.



При изготовлении конструкций из блоков простых (сложных) прогонов и щитов проезжей части поточную линию развертывают в составе двух стеллажей: один — для блоков прогонов, другой—для щитов проезжей части. На каждом из стеллажей организуют по два участка, на первом — участки А и Б, на втором—В и Г. Чтобы увеличить жесткость блоков простых прогонов, к прогонам сверху вместо настилов, прибивают дополнительные временные поперечные и диагональные схватки. При сборке блоков сложных прогонов на нижний ярус прогонов набивают гвоздями четыре поперечные и две диагональные схватки, а на концы прогонов—прокладки. Только после этого укладывают верхний ярус прогонов, скрепляя их с прогонами первого яруса штырями.





На изготовление kolejного блока пролетного строения расчетом из 10 человек с автокраном, двумя мотопилами, электросверлилкой и набором шаблонов требуется около 1 ч. При выходе из строя средств механизации (лесопильных рам, силовых электростанций с электроинструментом, автокранов и т. д.) переходят на изготовление конструкций моста отдельными элементами вручную. В набор плотничного инструмента для ручной работы входят топоры, двухручные поперечные пилы, буравы, саперные лопаты, измерительные инструменты (угольники, штангенциркули, линейки и др.).



Топор является основным инструментом плотника-мостовика. Им отесывают бревна на один, два или четыре канта, подтесывают концы прогонов, обрабатывают голову и острие свай, забивают гвозди, скобы. Топор должен быть всегда острым. От этого зависят производительность плотника и качество его работы. Топоры затачивают на ручном или электроточиле на два спуска, правят заточку на бруске и доводят оселком. Первый (пологий) спуск заточки начинается на расстоянии 25 мм от острия лезвия, второй (более крутой) — на расстоянии 10—15 мм от острия. Точило, брусок и оселок во время заточки смачивают водой. Для плотной насадки топора в торец топорища забивают металлический или из плотного дерева (например, дубовый) клин.



Двухручными поперечными пилами ведут поперечную распиловку бревен, брусьев, досок. Полотно пилы должно быть ровным, зубья должны иметь развод. Выравнивают полотна пил рихтовкой— ударами деревянного молотка по пиле, уложенной на гладкую и ровную стальную плиту. Развод зубьев делают для того, чтобы ширина пропила была на 1—2 мм больше толщины пильного полотна. Это уменьшает трение пилы о стенки пропила и снижает утомляемость пильщиков. Развод выполняют отгибанием зубьев через один вправо и влево от полотна. Величина отгиба принимается до 1 мм на глаз, при этом отгибается специальной разводкой только верхняя треть полной высоты зуба. Во избежание поломки величина отгиба у всех зубьев должна быть одинаковой. Точат пилу трехгранным напильником с мелкой насечкой через один зуб: сначала с одной стороны по всей ее длине, затем с другой. Бурав применяют для сверления отверстий, хорошо заточенной саперной лопатой ошкуривают бревна.



При изготовлении прогонов бревна отесывают топором на один кант. Бревно укладывают на деревянные подкладки и закрепляют от вращения скобами со стороны, противоположной снимаемому канту. Линию стески на бревне намечают с помощью туго натянутого шнура, обмазанного мелом (рис. 10). По длине бревна через каждые 40—50 см вдоль размеченной линии предварительно делают надрубы или пропилы на глубину стесываемой части. Промежутки между надрубамы скалывают топором, при этом плотник встает так, чтобы отесываемое бревно находилось у него между ног. Ноги плотника должны быть вне зоны рикошета топора, положение головы таким, чтобы постоянно видеть линию (а не плоскость) отеса. Во избежание искривления вертикальность отесываемой грани периодически контролируют отвесом. Отеску ведут вплотную к линии разметки, но не срубая ее.

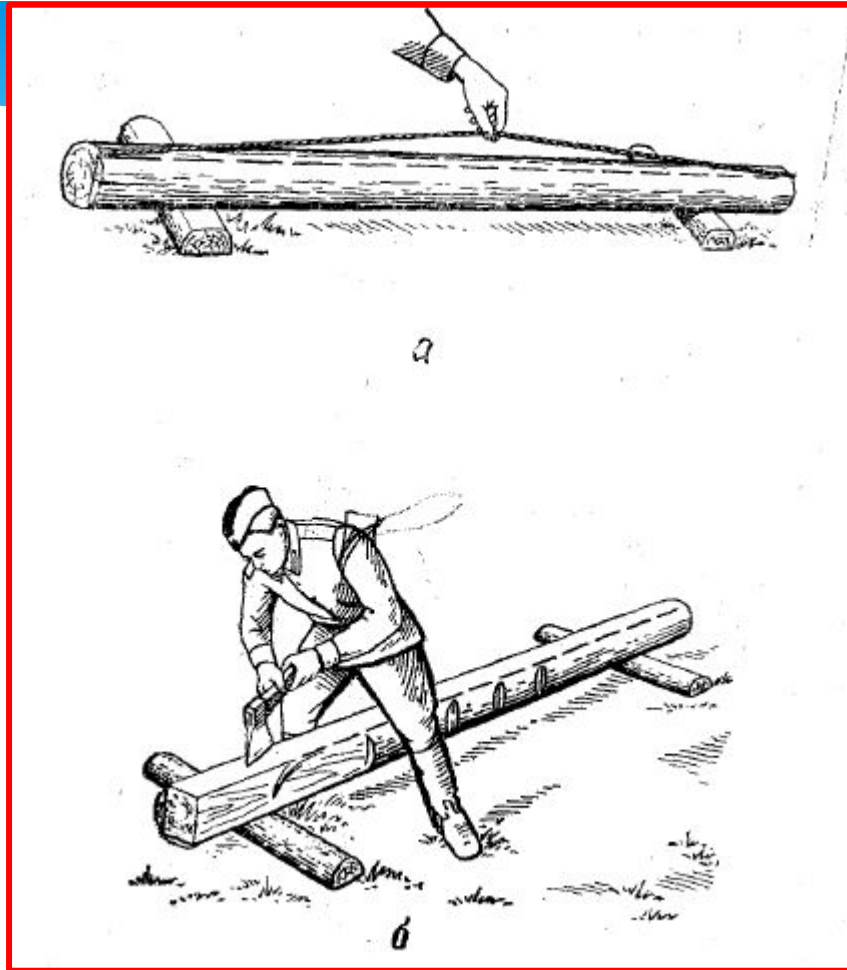


Рис. 10. Приемы плотничных работ:
а—разметка на бревне линии стески; *б* — отеска
бревна по отбитой линии

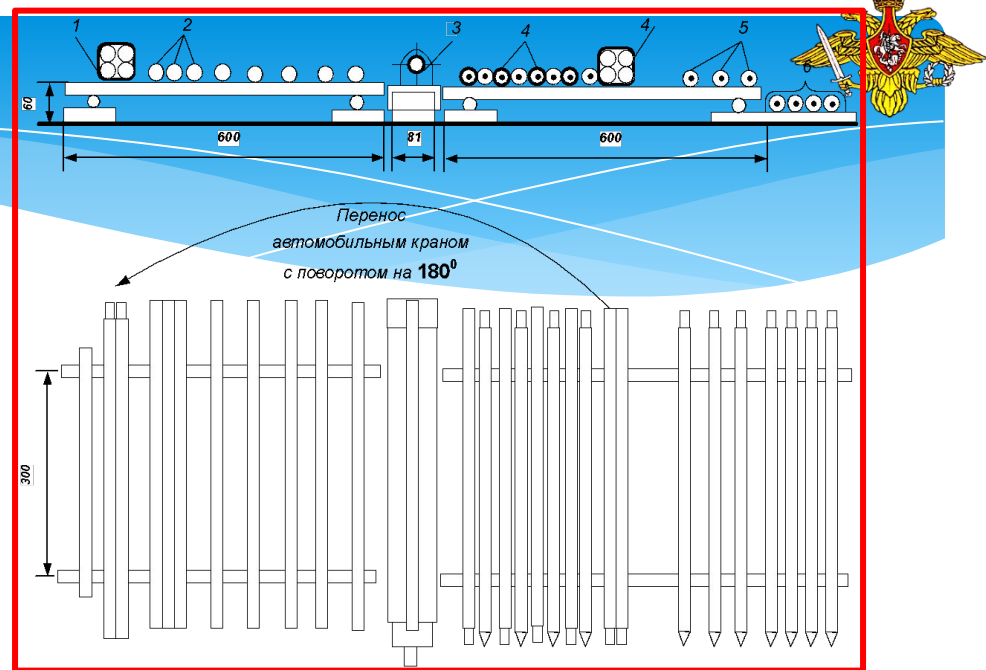


После отески верхней грани бревна топором подтесывают его концы снизу и «на клин». Затем сверлят отверстия на концах прогонов и складывают готовые прогоны попролетно на отдельной площадке. Для изготовления сложных прогонов обрубают и стесывают сучки и неровности по плоскости соприкосновения бревен, из которых составляется прогон, затем с верхнего бревна снимают топором или электрорубанком кант. Подготовленные таким образом бревна укладывают в два яруса по высоте, соединяя их штырями. Штыри забивают в отверстия, просверленные насквозь только в верхнем бревне. Затем опиливают концы сложного прогона «на клин» и делают подтеску снизу.



Изготовление прогонов вручную ведут расчетом из 6 человек: из них трое с топорами (электрорубанками) отесывают бревна на один кант, двое опиливают «на клин» и выполняют подтеску концов прогонов и один сверлит отверстия.

На изготовление одного простого прогона расчетом из двух человек и одного сложного прогона расчетом из 4 человек требуется по 25 мин.



Сваи изготавливают на рабочей площадке, которая развертывается на ПЗМК или непосредственно у лесосеки. На площадке устраивают стеллаж из двух параллельных бревенчатых слег длиной 9-10 м, укладываемых в уровне грунта (при ручном изготовлении свай), или эстакаду высотой 60 см (при обработке головы и острия свай на станке) (рис.11).

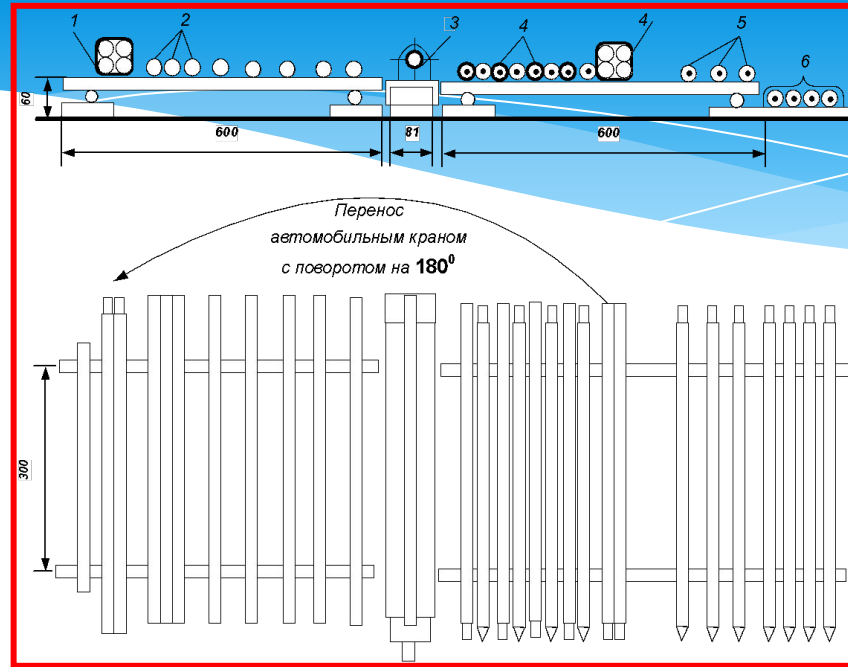


Рис. 11. Рабочая площадка изготовления свай с применением станка:

1 – стеллаж; 2 – бревна для свай; 3 – станок заготовки свай; 4 – бревна с одним обработанным концом; 5 – неошкуренные бревна с двумя обработанными концами; 6 – ошкуренные готовые сваи (размеры в сантиметрах)

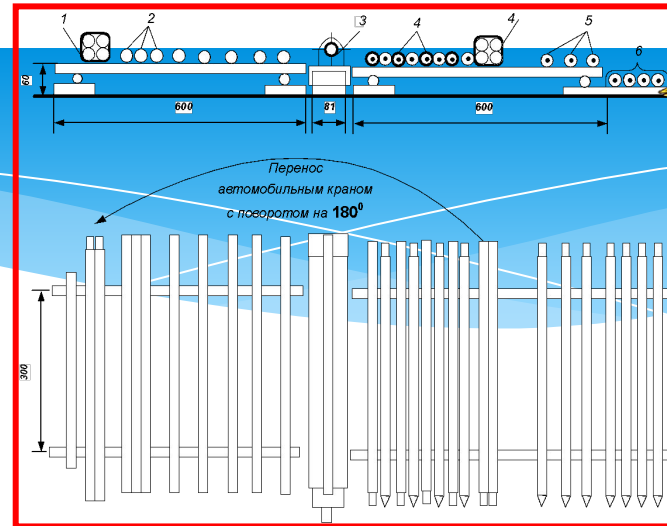
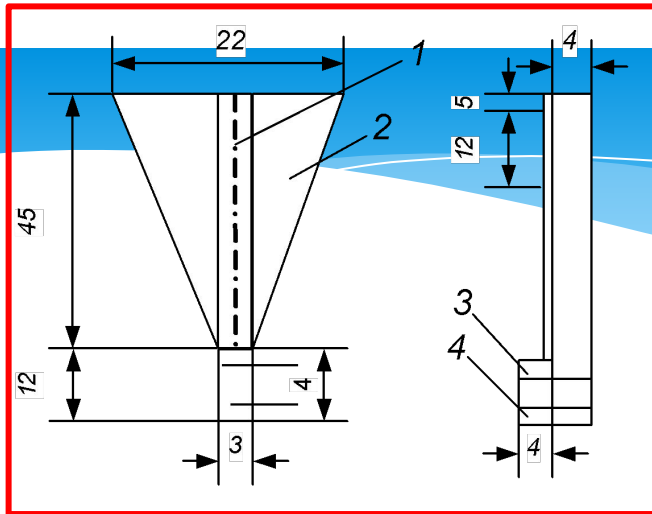
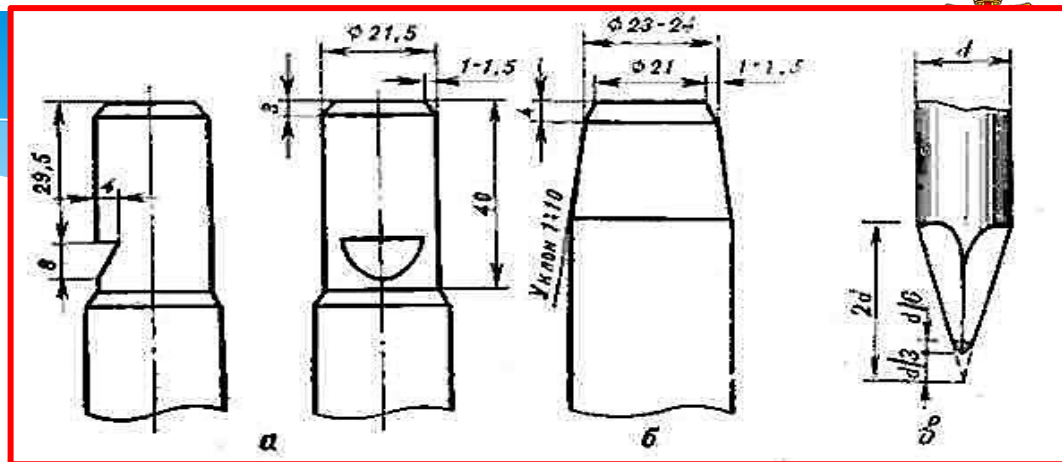


Рис. 12. Шаблон для разметки острия свай:
 1 – рейка; 2 – фанерный лист; 3 – торцовый ограничитель; 4 – гвоздь 3 мм

При изготовлении свай вручную бревна ошкуривают хорошо заточенными саперными лопатами. Лезвие лопаты затачивают с вогнутой стороны с шириной фаски 6-8 мм. Головы свай опиливают электропилой или двухручной пилой так, чтобы торец головы был строго перпендикулярен продольной оси сваи. Допустимый перекос не более 2 мм. Исправлять плоскость торца топором не допускается.

Разметка головы свай и острия производится с помощью шаблонов (рис. 12).

Рис. 13. Обработка
концов свай:
а, б – голов свай; *в* –
острия сваи

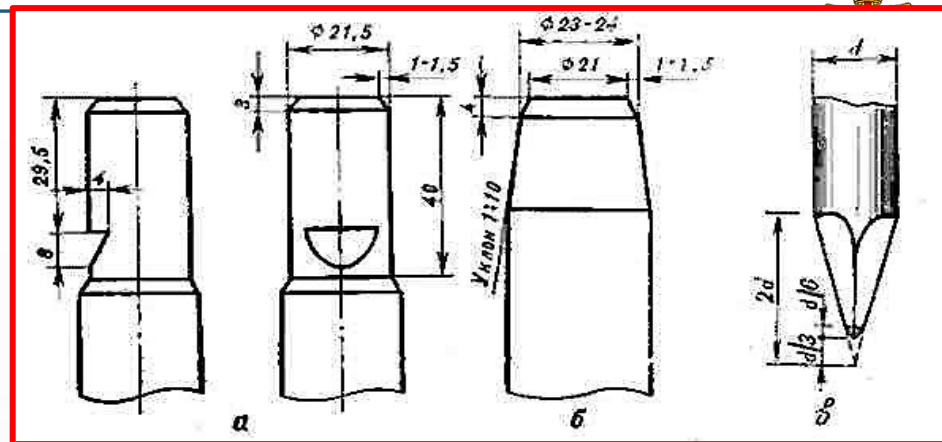


На рис. 13, *а, б* показаны размеры и очертания обработанных голов свай под патроны дизель-молотов ДМ-150 и ДМ-240, а на рис. 13, *в* -острия сваи. Цилиндрическая (конусная) часть обработанной головы сваи должна располагаться симметрично продольной оси сваи. Сначала у основания цилиндрической части делают круговой пропил, затем топором выполняют стеску по окружности, периодически проверяя выдерживание требуемого диаметра головы по кольцу шаблона, имеющемуся в комплекте дизель-молота.

Острые сваи размечают на тонком конце бревна.

Сначала находят центр остря, для чего на торце прочерчивают два взаимно

перпендикулярных диаметра, а затем намечают границы стески по шаблону. Острые сваи затесывают с двух сторон на длине 2-2,5 диаметра бревна так, чтобы острое стески находилось на продольной оси бревна. Затем бревно поворачивают на 90° и отесывают две другие стороны. Острый конец срубают на длине $1/3$ диаметра и затесывают четырехугольную пирамидку остря. Смещение остря сваи с продольной оси или косое опиление торца головы сваи приводят к перекосам при забивке. Разметку сваи по длине для контроля величины погружения и отказа наносят краской с помощью кистей и мерной рейки. На длине 2,5-3 м от остря метки наносят через 0,5-1 м, ближе к голове сваи - через 2-4 см.





На изготовление свай вручную обычно выделяют расчет из 7 человек с двумя мотопилами (электропилами), тремя топорами, двумя саперными лопатами, мерной рейкой, краской и кистями. Двое ошкуривают сваи, трое опиливают концы бревен по размеру и обрабатывают головы свай, двое заостряют концы свай, один маркирует сваи и размечает их. Производительность расчета — 7 – 8 свай за 1 ч.



Механизация трудоемкого процесса изготовления свай, сокращение численности расчета, значительное повышение производительности достигаются применением станков заготовки свай (СЗС), предназначенных для обработки голов свай под патроны дизель-молотов ДМ-240 и ДМ-150 и заострения свай на конус. Станок имеет электропривод и позволяет обрабатывать свай диаметром в комле 21-28 см, в тонком конце (16-20 см) при длине бревен от 3 до 9,5 м с производительностью до 100-120 свай в час. Станок разворачивается за 15 мин и обслуживается расчетом из двух человек. Габаритные размеры станка в развернутом состоянии 6548x812x1065 мм, вес 740 кг. В свернутом состоянии станок перевозится одним автомобилем. Станок разворачивается в середине эстакады (см. рис. 11), приподнятой над землей на 60 см; сначала он обрабатывает головы свай, затем острие.



Насадки (лежни) опор изготавливают на тех же поточных линиях, что и блоки пролетных строений. На двухкантных брусках требуемого сечения (расчет из трех человек) по шаблону размечают отверстия для штырей и места кососимметричных срезов для прикрепления поперечных диагональных схваток. Затем после надреза пилой топором стесывают концы насадки и сверлилкой просверливают 16 отверстий (в насадке однопутного моста).



Элементы рамных опор (стойки рам, насадки, лежни) изготавливают на ПЗМК и подгоняют здесь же при контрольной сборке. Окончательная сборка рам, как правило, ведется на строительной площадке непосредственно у уреза воды после промеров глубины воды в месте установки рам. На ПЗМК можно собирать и перевозить в собранном виде на платформе автомобиля без нарушения допустимых габаритов грузов невысокие рамы (до 2 м). Стойки рам обрезают по шаблону, строго выдерживая перпендикулярность плоскости среза оси стойки. В противном случае площадь смятия насадки под торцом стойки (лежня) будет меньше расчетной.



Сборку опоры ведут последовательно, укладывая на следи насадку, лежень, стойки. Стойки плотно под-гоняют к насадке и лежню (если необходимо, подте-сывают места примыкания стоек). Собранную, но не скрепленную пока опору обжимают забивкой вплот-ную к насадке и лежню четырех кольев. Проверяют шнуром равенство диагоналей опоры и забивают штыри крепления насадки (лежня) к стойкам. Диагональные схватки подгоняют и крепят к насад-кам, стойкам и лежню. Для постановки второй диа-гональной схватки опору переворачивают краном или вручную вокруг насадки. Последовательность предварительной сборки рамной опоры такая же, только элементы опоры временно соединяют скобами (схватки наживляют гвоздями). Расчет из 9 человек собирает четырехстоечную рамную опору за 20 мин.

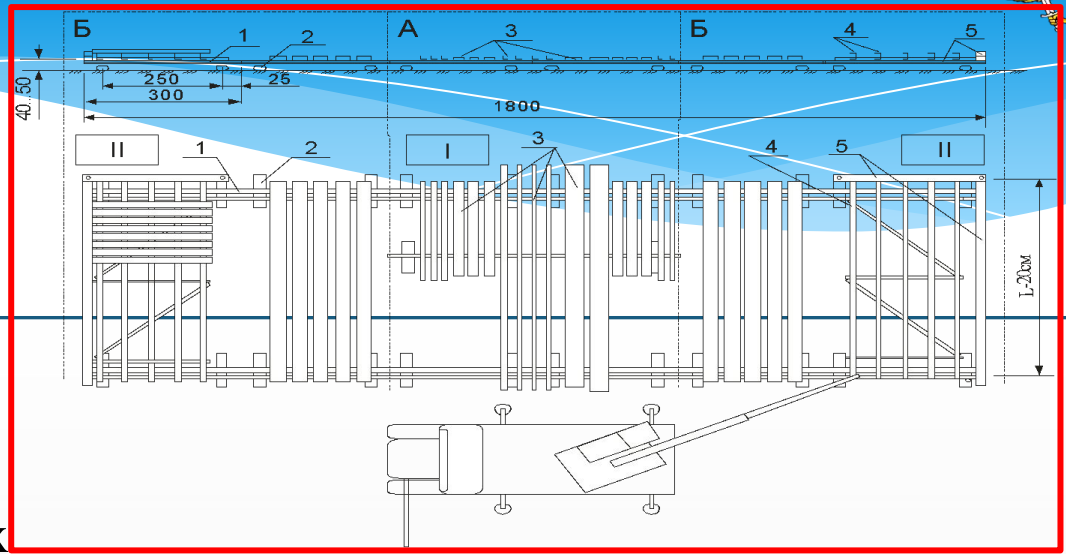
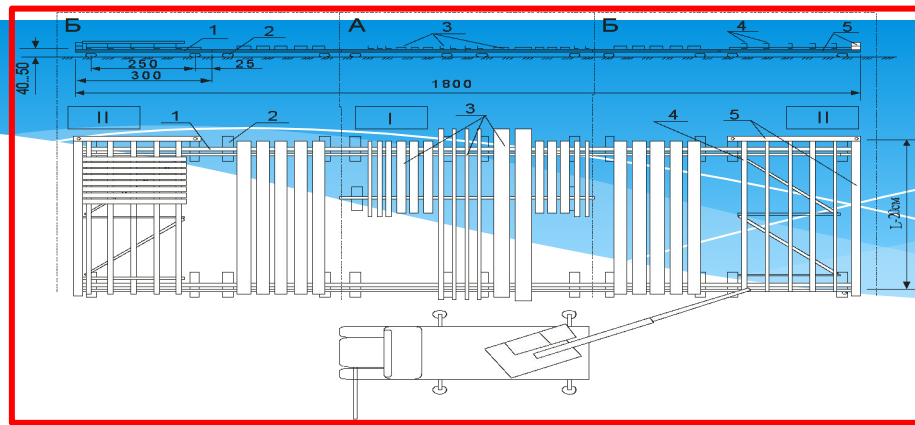


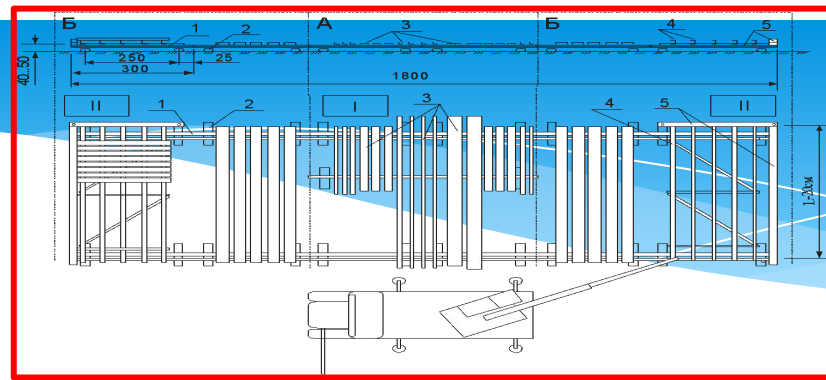
Рис. 14. Поточная линия изготовления цельнометаллических колеиных блоков пролетных

строений: А – участок разметки и резки металла; В – участок сборки и сварки блоков; I – газорезущий аппарат; II – электросварочный аппарат; 1 – лежень с металлическими уголками; 2 – подкладка; 3 – металлические элементы пролетного строения; 4 – собираемый в кондукторе колеиный блок; 5 – кондуктор для сборки и сварки колеиного блока (в кружках показаны номера расчетов)

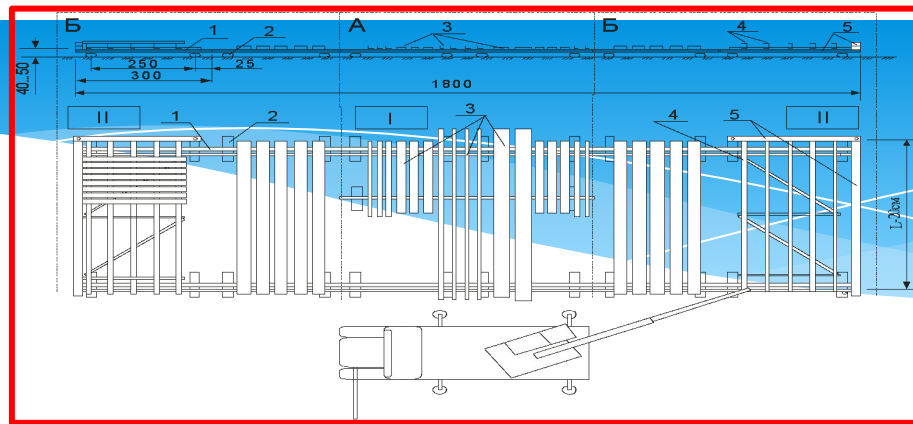
ПЗМК для изготовления блочных (пакетных) металлических пролетных строений имеет поточную линию, склады металла и готовых элементов, автокран, газорезущий и два электросварочных аппарата (рис. 14).



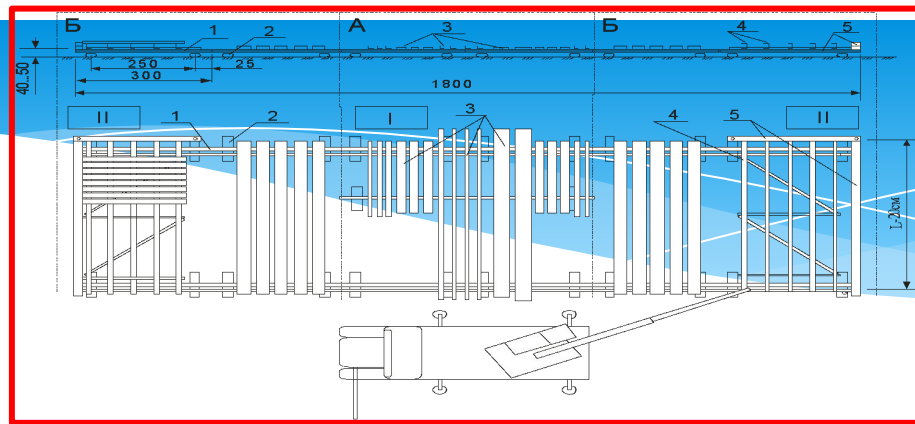
Работы по изготовлению конструкций включают сортировку и отбраковку металла на складе с учетом требований ТУВАМ в соответствии со схемой моста, изготовление прогонов, связей и других элементов конструкций, формирование и сварку блока (пакета) прогонов. Поточная линия для изготовления отдельных элементов и блоков прогонов (рис. 14) разворачивается на стеллаже в составе трех рабочих площадок с расчетом из 10 человек. Изготовление прогонов предусмотрено на площадке А, расположенной посередине поточной линии. Прокатный металл со склада подается на нее автокраном. Здесь оборудуется место газорезчика и сверловщика с электросверлилкой.



На участках Б располагают кондукторы для ускорения сборки блоков прогонов. Готовые прогоны укладывают в кондукторы автокраном. На каждом участке Б организуется рабочее место электросварщика. Сначала к прогонам в кондукторе приваривают распорки (их заводят под прогоны снизу, поддерживая вручную), затем — раскосы связей. Связи приваривают к нижним полкам прогонов продольными швами, чтобы не перерезать сварным швом растянутую нижнюю полку прогона. Швеллеры настила раскладывают на блоке (стенками вверх). Сначала приваривают крайние швеллеры настила, затем все остальные в шахматном порядке через один прогон. Завершается изготовление цельнометаллического колейного блока приваркой опорных пластин на концах прогонов (для крепления к насадке).



Для резки и сварки металла на ПЗМК применяется оборудование из комплекта передвижной станции ЭСБ-8И (сварочный преобразователь ПД-1001, керосиновый резак РК-71 с бачком для топлива, кислородный баллон 40-50 л). С помощью ПД-1001, который входит также в комплект подвижных мастерских МТО-И, МРС-И, МТО-АТ и МТО-Т, можно сваривать металл толщиной до 3 мм. Более мощный электросварочный агрегат АДБ-309 (сваривает металл толщиной до 10 мм) имеется в подвижных мастерских МРИВ (АПРИМ-М), ПАРМ-1 (ПАРМ-1М), ПАРМ-3.



В качестве газорезущего аппарата применяется ацетиленовый генератор типа АСМ-1-66 с набором резаков, который входит в комплект оборудования подвижных мастерских МРИВ, ПАРМ-1 (ПАРМ-2), ПАРМ-3 и др. Он обеспечивает резку металла практически любой толщины и сварку листов толщиной до 12 мм. Кислород поставляется в баллонах вместимостью 40 л. В каждом баллоне 6 м³ кислорода. Менее мощный газорезущий аппарат ГВД-0,8 имеется в мастерской АПРИМ-М. Он используется для резки металла толщиной до 50 мм и сварки до 8 мм.



На сварку цельнометаллического колейного блока из пяти прогонов расчетом из 4 человек требуется 3 ч, на сварку блока из пяти готовых металлических прогонов тем же расчетом - 1,5 ч, блока из двух прогонов — 1 ч. При изготовлении металлических пролетных строений с деревянной проезжей частью на ПЗМК дополнительно разворачивается лесопильная рама ЛРВ, организуется поточная линия по изготовлению щитов проезжей части и колесоотбоев. Необходим постоянный контроль за выполнением личным составом правил эксплуатации электроинструмента, электростанций, газорезущего оборудования и автокрана. К работе с ними допускаются лица, прошедшие инструктаж по правилам безопасности, и специалисты, имеющие удостоверения.



3-й учебный вопрос.

Подвоз мостовых конструкций низководного моста.



По окончании заготовки конструкций на строящийся мост ПЗМК не сразу начинают перемещение к новому объекту строительства. Как правило, на старом месте они продолжают заготовку типовых конструкций, чтобы на новом объекте не было задержки в развертывании работ на преграде. Таким образом, встает задача перевозки заготовленных конструкций в составе колонны подразделения на любых свободных транспортных средствах или за счет догрузки автомобилей и прицепов, перевозящих технику и личный состав.



Для строительства моста с помощью КМС (Рис. 15) колейные блоки пролетного строения перевозят с закрепленными на них закладными щитами настила. Блоки и элементы укладывают в транспортное средство в порядке, обратном их разгрузке и подаче на мост. Блоки прогонов размещают поверх щитов настила. Элементы опор перевозят комплектами на опору, на автомобиль с прицепом-ропуском сначала грузят длинные сваи и схватки, а на них более короткие насадки и схватки.



Для строительства моста с помощью КМС (Рис. 15) колейные блоки пролетного строения перевозят с закрепленными на них закладными щитами настила. Блоки и элементы укладывают в транспортное средство в порядке, обратном их разгрузке и подаче на мост. Блоки прогонов размещают поверх щитов настила. Элементы опор перевозят комплектами на опору, на автомобиль с прицепом-ропуском сначала грузят длинные сваи и схватки, а на них более короткие насадки и схватки.



На строительство моста с помощью УСМ (Рис.16) элементы отгружают комплектами на пролет, укладывая сначала настил, затем пролетное строение, а сверху — элементы опор. Рамные опоры высотой более 2 м и береговые пролетные строения с погружаемыми на них элементами береговых опор и въездных устройств перевозят на отдельных автомобилях. Перевозка на расстояния до 20 км ведется одиночными автомобилями, а на большие расстояния формируются автоколонны. При погрузке одиночных машин эффективно используются и имеющиеся в ПЗМК автомобильные краны и транспортные средства. Перевозка автоколоннами может привести к частичному простоям автомобилей при погрузке, в этом случае оказывается целесообразной и ручная погрузка. Для этого в перерывах между погрузками автоколонн элементы укладывают автокранами на высокие стеллажи, выше уровня грузовых платформ автомобилей, что облегчает и ускоряет ручную погрузку, когда транспортная колонна будет поставлена под погрузку.



При наличии резерва прицепов их загрузку можно вести так же в перерывах между погрузками автоколонн. Ориентировочное число рейсов определяется по табл. 4.

Таблица 4

Ориентировочное число транспортных средств, необходимое для перевозки мостовых конструкций на 100 м низководного моста пролетами 4,5 м под нагрузку НГ-60 при габарите проезжей части 4,2 м

Тип и марка транспортного средства	Потребность, шт.
Автомобили	
ЗИЛ-131, ЗИЛ-130, Урал-375Д, Урал-4320, КамАЗ-4310	31 (3)
Урал-377, Урал-375Н, КрАЗ-255Б, МАЗ-500, ЗИЛ-133Г, КамАЗ-5320	22 (3)
КрАЗ-260, КрАЗ-257, КрАЗ-219	17 (1)
Автомобили с полуприцепами	
ОдАЗ-855 (только для перевозки отдельных элементов)	22
ОдАЗ-9350, ОдАЗ-9353	17
КАЗ-717, МАЗ-5245, ОдАЗ-9370	17
Автомобили с прицепами-ропусками 1-АПР-3 или 1-ПР-5Х	21
Автомобили с прицепами	
Урал-377+МАЗ-886 (ГКБ-8350)	19 (3)
ЗИЛ-130+ГКБ-817	32 (3)
ЗИЛ-130+МАЗ-5243	23 (3)



Примечания:

1. В скобках указано число прицепов-ропусков для перевозки длинных свай и схваток.
2. Число прицепов указано без учета загрузки автомобилей.
3. Для перевозки конструкций двухпутного моста табличные значения умножают на коэффициент 1,8.



Более точно потребность в автомобилях и прицепах устанавливается расчетом или с помощью приведенных в руководствах таблиц, в которых указывается не только число элементов или блоков, перевозимых одним автомобилем (прицепом), но и их допустимая наибольшая длина. При перевозке в кузове автомобиля элементы и блоки не должны выступать за заднюю грань грузовой платформы более чем на 1,5—2 м, поскольку разгрузка передней оси может привести к потере управления автомобилем.

На одном 5-тонном автомобиле (ЗИЛ-130, ЗИЛ-131, Урал-375Д, КамАЗ-43-10) без прицепа можно перевезти 2 колейных блока или блока прогонов пролетом 4,5 м, или 20 насадок, или до 50 схваток, или 120 дощатых элементов, или 17 простых прогонов.



Автомобиль грузоподъемностью от 7 до 8 т позволяет производить перевозку 3 колейных блоков или блоков прогонов, или 20—30 насадок, или 26—45 свай, или 70 схваток, или 190 дощатых элементов.

На одном автомобиле грузоподъемностью 9—52 т (КрАЗ-260Г, КрАЗ-257, КрАЗ-250) можно перевозить до 4 колейных блоков (блоков прогонов), или 35—45 насадок (свай), или до 80 схваток, или 285 досок.

Примерно такова же вместимость, двухосных прицепов соответствующе грузоподъемности. Указанная в руководствах вместимость автомобилей и прицепов рассчитана для подачи конструкций по грунтовым дорогам и колонным путям на строительные площадки РСМ. Для перевозки на большие расстояния по дорогам, с усовершенствованным покрытием загрузку одного автомобиля или прицепа можно увеличить в пределах грузоподъемности транспортного средства и допустимых габаритов груза. Перед выходом на стройплощадку можно выполнить частичную разгрузку.