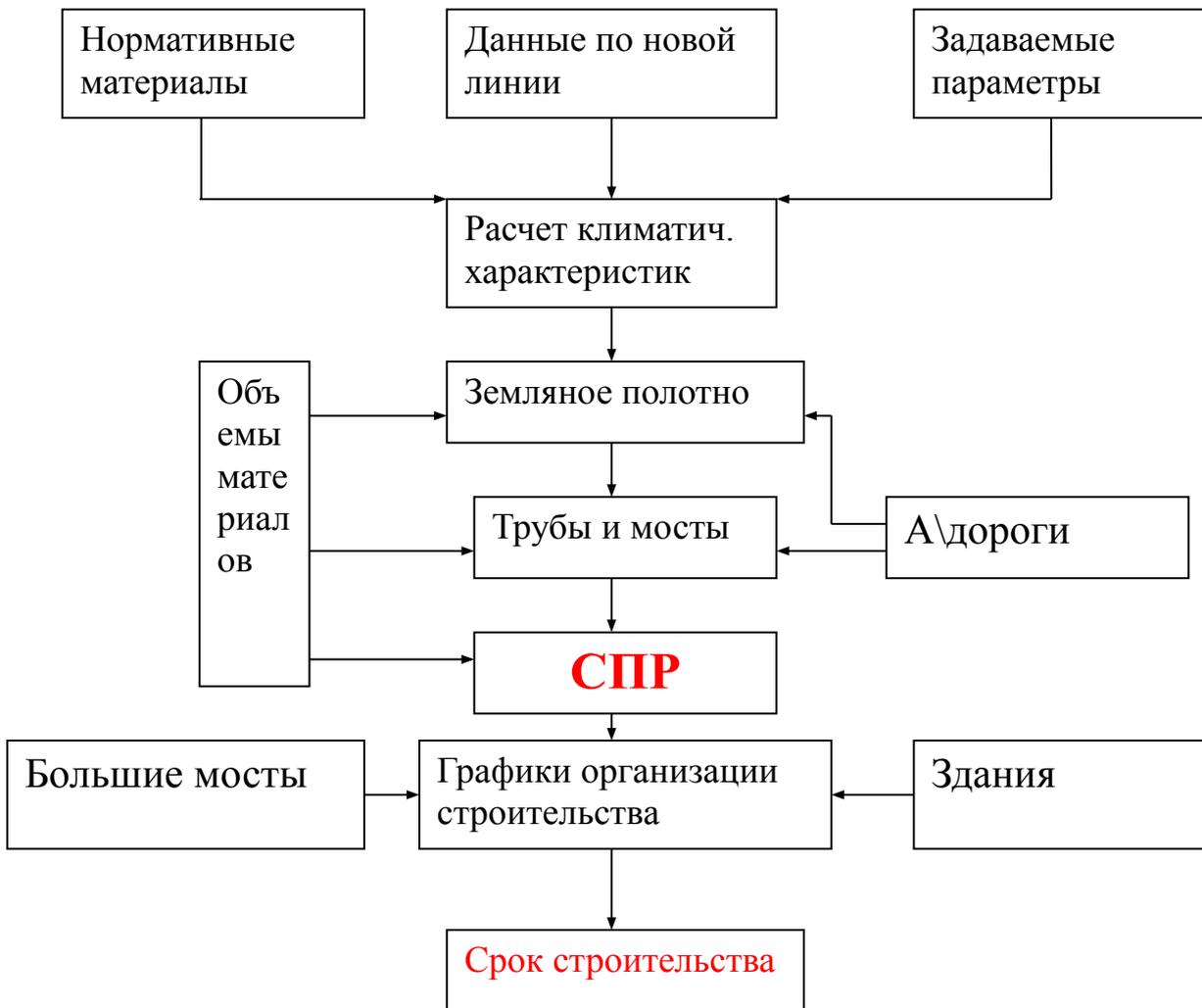


**После окончания дистанционного
обучения представить лектору конспект
лекций**

**Лекция для студентов 4 курса
специальности СЖД –
24.03.2020 года (профессор
Спиридонов Э.С.)**

Уклада рельсошпальной решетки

Схема системы организации строительства железнодорожной ЛИНИИ

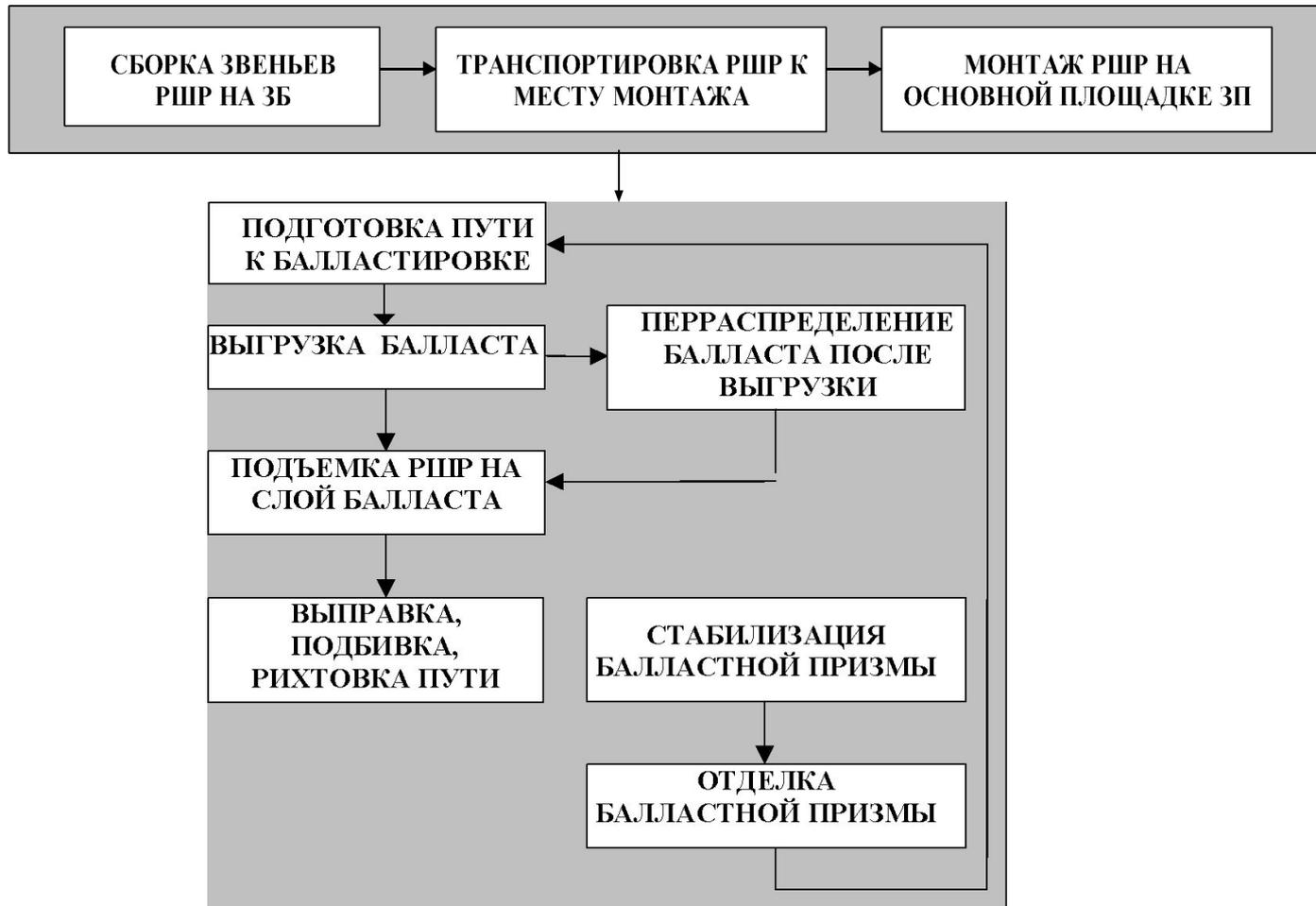


Технология сооружения ВСП определяет последовательность операций, которые превращают исходные материалы, заготовки и т.п. в готовую продукцию.

Планирование этого движения бригад, материалов, техники и др. называется **организацией сооружения ВСП**.

Комплекс работ по сооружению верхнего строения пути (**СПР**) включает два основных технологических процесса:

- сборочно-укладочные работы;
- балластировочно-выправочные работы.



Сооружение верхнего строения пути

В мировой практике железнодорожного строительства на сегодняшний день существуют два основных способа укладки пути –). звеньевой и раздельный (поэлементный)

При малых (до 15 км) рассредоточенных объемах работ раздельная укладка обеспечивает высокое качество железнодорожного пути при надлежащем качестве материалов. Это объясняется тем, что раскладка шпал с пришитыми к ним подкладками осуществляется в соответствии с эпюрой на заранее подготовленную и уплотненную балластную призму с последующей раскладкой, прикреплением рельсов к шпалам и стыкованием с ранее уложенными рельсами. Такая технология, в отличие от традиционной звеньевой укладки, применяемой в России, не требует многократных подъемов рельсошпальной решетки в ходе балластировки с неизбежными расстройками пути в плане и по уровню и обязательными последующими трудоемкими выправками. При этом отпадает необходимость в перегонке шпал по меткам и разгонке стыковых зазоров, как при звеньевой укладке.

Достоинства раздельной укладки подтверждаются использованием этой технологии за рубежом. Для сокращения достаточно высоких затрат при реализации такой технологии ведущими производителями путевых машин и механизмов, например, фирмой Plasser and Teufel, разработаны путеукладочные поезда для раздельной укладки пути, включающие шпалораскладчики, рельсораскладчики, стыкователи и др. необходимые устройства. При их использовании затраты при раздельном и звеньевом способах укладки становятся сопоставимыми.

СССР в 50-е годы XX в. пошел по пути индустриализации укладки пути. Такой способ позволил обеспечить высокие темпы строительства железных дорог. Это было необходимо в тех геополитических условиях для быстрого создания в стране развитой железнодорожной сети.

Современная технология индустриальной сборки и укладки рельсошпальной решетки (РШР) железнодорожного пути на основную площадку земляного полотна основана на использовании высокопроизводительных путеукладчиков УК-25/9, ПБ-3 или ПУ-4 (в настоящее время не используется). Эти путеукладчики в состоянии обеспечить высокий темп монтажа РШР из готовых путевых звеньев, собранных на звеносборочной базе (ЗБ) и доставленных в голову укладки специально оборудованными составами. На звеносборочных базах путевые звенья собираются из отдельных элементов с помощью полуавтоматических звеносборочных линий ППЗЛ-650, ЗЛХ-800 и звеносборочных станций ЗС-400, ЗС-500.

Сборка звеньев РШР

- При объемах годовой укладки **> 70 км пути и более 60 СП** целесообразно оборудовать звеносборочную базу ППЗЛ-650 – полуавтоматической звеносборочной линией. При этом используются краны КД-05, КДКК-10 грузоподъемностью 5 и 10 тс пролетами 16 м.
- При объемах годовой укладки **30-70 км рельсовых путей и 30-60 стрелочных переводов в год** целесообразно оснащать ЗБ звеносборочным станком ЗС-400, ЗС-400М, ЗС-600. Звеносборочный станок ЗС-400М служит для сборки звеньев длиной 25 м с рельсами Р 45, Р 50, Р 65, деревянными шпалами всех типов в количестве 1440, 1600, 1840 и 2000 шт./км для эпюры 1520 и 1435 мм. Производительность, м/смену при:
 - 50 шп./зв.- 350;
 - 46 шп./зв. – 400;
 - 40 шп./зв. – 450;
 - 36 шп./зв. – 500.
- Численность обслуживающего персонала при автоматизированном режиме работы сверлильного станка – 11 чел., при ручном управлении – 12 чел.
- Звеносборочный станок ЗС-600 при 50 шп./зв. позволяет собирать 600 м/смену. При этом используются стреловые краны, железнодорожные краны, сборка производится на 2-х станках-шаблонах.
- При объемах годовой укладки **менее 30 км и менее 30 СП/год** рекомендуется использовать звеносборочный станок ЗС-400, стреловые краны, комплекты механизированного инструмента.

Погрузка звеньев на укладочный поезд

Погрузка звеньев РШР на специализированный подвижной состав – сцепы из 4-осных платформ, оборудованных УСО - может осуществляться последовательно со сборкой, параллельно, с частичным совмещением во времени. Этот порядок влияет на путевое развитие базы и объем склада. Как правило, принимается порядок работ, когда погрузка звеньев осуществляется последовательно со сборкой и осуществляется в третью ночную смену. Элементом, который нуждается в автоматизации, является конструкция захватов.

В зависимости от способа механизации и количества рабочих, занятых на погрузке, она характеризуется разным **временем погрузки на один выезд**, от которого зависит цикл материального поезда, курсирующего между ЗБ и местом монтажа РШР.

Время погрузки звеньев рельсошпальной решетки на один выезд $t_{нзв} = t_{нз} + K_{нз} \times Q_{мр}$

Механизмы и способы погрузки	Тип рельса			
	Р 50		Р 65	
	$t_{пз}$	$K_{пз}$	$t_{пз}$	$K_{пз}$
Кран ПКД	0,145	0,072	0,104	0,072
Козловой кран	0,365	0,103	0,323	0,103
Стреловой кран со свободного не занятого поездом пути.	0,867	0,175	0,826	0,175
Стреловой кран с общего пути при перетяжке пакетов звеньев мотовозом.	1,042	0,200	1.000	0,200

Транспортирование РШР

- Характеризуется средней скоростью материальных поездов, числом платформ в поезде, временем занятости на участке монтажа, временем ожидания обратного выезда и др. Продолжительность транспортировки РШР определяют из условия, что скорость движения поезда по действующей линии равна 40 км/ч, по уложенному пути на слой песка - 25 км/ч, по черному пути - 10 км/ч.
-
- Продолжительность транспортировки балластных материалов к месту выгрузки балласта определяется по графику зависимости времени движения балластного поезда по существующей железнодорожной сети от протяженности маршрута. При этом принято допущение, что $L_{пер}=10-15$ км, $L_{отделения\ дороги}=100$ км, $L_{дороги}=250$ км.

Монтаж рельсошпальной решетки на основной площадке ЗП

- **Монтаж РШР** осуществляется путеукладчиками УК-25 на рельсовом и ПБ-3 на гусеничном ходу. От их производительности зависит выработка на монтаже, время укладки главного пути, время и длина фронта монтажа за один выезд поезда, темп монтажа.
- **Укладка РШР** на основную площадку ЗП производится путеукладочными кранами при объемах укладки:
 - более 70 км/год - УК-25/9 с деревянными шпалами;
 - УК-25/9-18, УК-25/17 – с железобетонными шпалами;
 - укладка пути с железобетонными шпалами производится на песчаные полосы в объеме 150 куб.м/км. Производительность составляет 2 км/смену.
- 30-70 км/год - считается целесообразной укладка путеукладочным краном ПБ-3 или ПБ-3М, производительность которого 1,5 км/смену.
- менее 30 км/год используется кран ПУ-4, производительность которого 0,6 км/смену.

Основные параметры на монтаже РШР

Время монтажа звеньев рельсошпальной решетки

$$t_{mr} = a_{mr} + b_{mr} Q_{mr}$$

Способы монтажа	Тип путеукладчика	P50		P65	
		a_{mr}	b_{mr}	a_{mr}	b_{mr}
Временные стыкователи	УК-25	1,046	0,12	1,06	0,127
	ПБ-3	1,254	0,177	1,265	0,162
Накладки на два болта	УК-25	1,244	0,17	1,267	0,124
	ПБ-3	1,384	0,255	1,396	0,251

Укладочный кран УК-25 СП



Характеристики крана УК-25 СП

Кран укладочный УК-25СП предназначен для замены крупными блоками стрелочных переводов (правых и левых) марок 1/9; 1/11 с рельсами типов Р50; Р65 на железобетонных и деревянных брусках массой не более 20 т, а также может применяться для разборки и укладки железнодорожного пути звеньями длиной до 16,2 м с деревянными и железобетонными брусками. Поворот конца фермы в плане в обе стороны обеспечивает укладку железнодорожного пути в кривых.

Эксплуатация крана осуществляется при температуре окружающего воздуха от -10 до +35°C и высоте над уровнем моря не более 1000 м при несмёрзшемся балласте. Возможна эксплуатация крана как без снятия напряжения с контактной подвески, так и со снятием напряжения с контактной подвески и её заземлением.

Track laying crane УК-25СП is intended for replacement of switches by complete rail section (r.h. or l.h.) of types 1/9; 1/11 with rails Р50, Р65 on wooden and reinforced-concrete sleepers with mass of 20 t maximum. It can be used for dismantling and laying the railways with rail sections up to 16,2 m long with wooden and reinforced-concrete sleepers.

The truss end can be turned in horizontal plane to both sides and provides the track laying in curved sections.

The crane operates at ambient temperature from minus 10 up to plus 35°C and altitude above the sea level not over than 1000 m with non-frozen ballast. The machine can operate without removing the voltage from the contact wire suspension as well as with removing the voltage from the contact wire suspension and its earthing.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Грузоподъёмность, т	20
Максимальная длина укладываемых и разбираемых блоков или звеньев, м	16,2
Сила тяги при трогании с места на площадке, тс	10
Скорость движения самоходом, км/ч	20
Скорость транспортирования в составе грузового поезда, км/ч	80
Тяговое усилие лебедки передвижения пакетов, тс	3
Нагрузка от колёсной пары на рельсы, тс	16,3
Габарит, ГОСТ 9238	1-Т
Габаритные размеры, мм	43330x3250x5200
Масса служебная, т	98
Обслуживающий персонал, чел	2

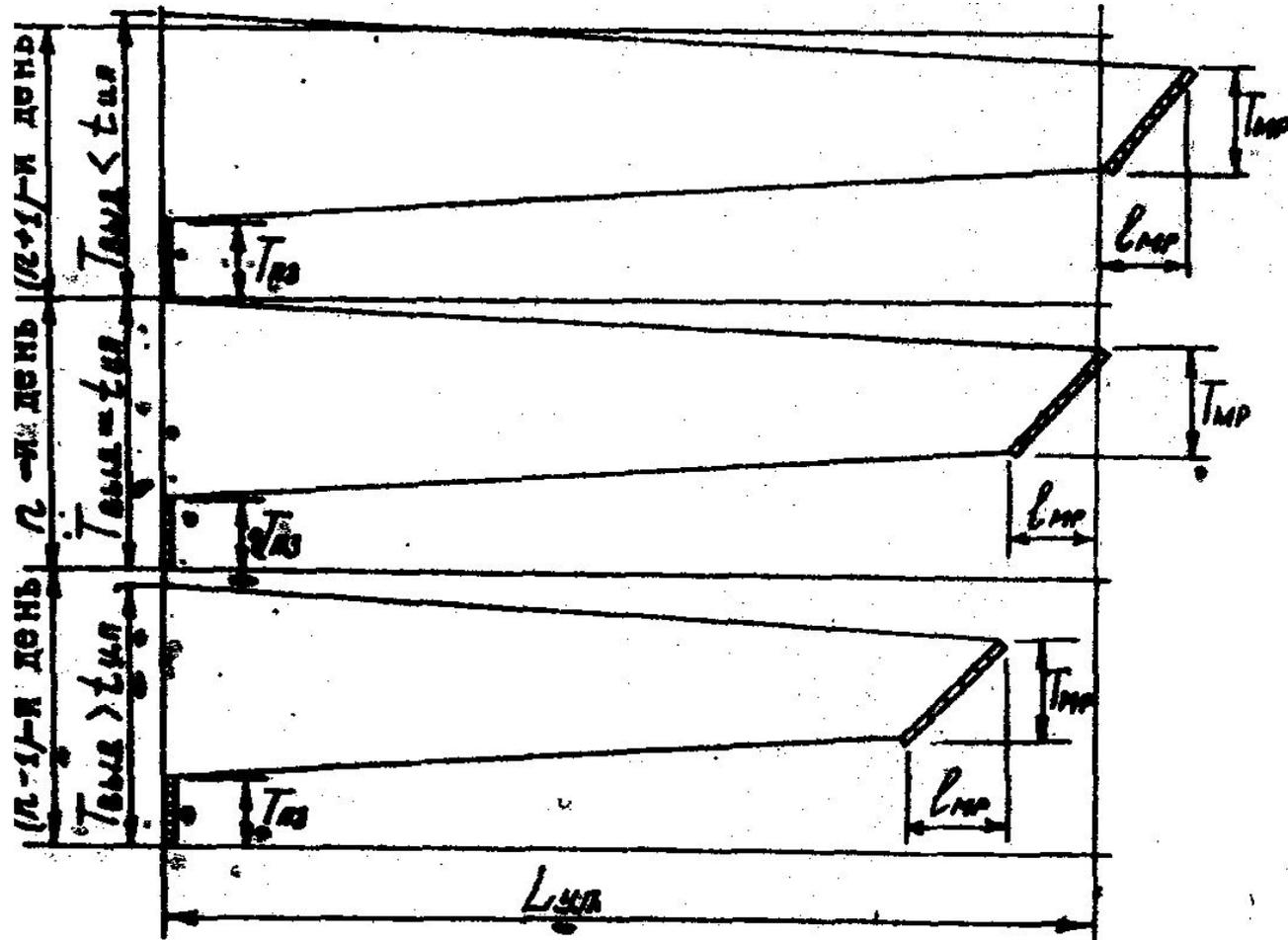
SPECIFICATIONS

Loading capacity, t	20
Maximum length of laid and dismantled rail sections, m	16,2
Tractive force at starting on horizontal plane, tf	10
Self-propelled travelling speed, km/h	20
Travelling speed in train formation, km/h	80
Tractive force of winch for pulling the rail bundles, tf	3
Load from the wheel pair on rails, tf	16,3
Clearance limits ГОСТ 9238	1-T
Overall dimensions, mm	43330x3250x5200
Equipped mass, t	98
Attendance, persons	2

ОАО «КАЛУГАПУТЬМАШ»
ул. Ленина, 23, г. Калуга, Россия, 248016
Телефоны: (084-2) 55-42-50, 55-51-39, 55-16-91
Факс (084-2) 55-05-45
Http://www.kalugaputmash.ru
E-mail: kpm@kaluga.ru

JSC «KALUGAPUTMASH»
Lenin str., 23, Kaluga 248016, Russia
Telephone: (084-2) 55-42-50, 55-51-39, 55-16-91
Facsimile (084-2) 55-05-45
Http://www.kalugaputmash.ru
E-mail: kpm@kaluga.ru

Суточный график движения звеновозного поезда.



t_1 – время операций на монтаже;
 t_2 – время операций на ЗБ – погрузка, маневры;
 t_3 – время ожидания выезда на ЗБ – вводим заранее, чтобы «съедая» его постепенно, сохранить постоянное время цикла;
 t_4 – время хода по участку протяженностью L_{mp} .

$$t_{yn} = t_1 + t_2 + t_3 + (2n - 1) t_4$$

t_1 и t_2 – постоянные значения;
 $(2n - 1) t_4$ – транспортное время.

При $n = n_m$ – предельно допустимое число выездов.

$$t_{yn} = t_1 + t_2 + t_3 + (2n_m - 1) t_4$$

$$n_m = (t_{yn} - t_1 - t_2 - t_3 - t_4) / 2 t_4$$

$$t_4 = L_{mp} / V_n$$



$$t_1 = t_{\text{мр}} + k_{\text{мр}} * Q_{\text{мр}}$$

$$t_2 = t_{\text{нз}} + k_{\text{нз}} * Q_{\text{мр}}$$

$$L_{\text{ул}} = L_{\text{мр}} * n_m$$

В результате уравнение времени цикла решается относительно $L_{\text{ул}}$:

$$L_{\text{ул}} = 0,5V_n \left[t_{\text{цп}} - t_{\text{нз}} - t_{\text{мр}} - (k_{\text{нз}} + k_{\text{мр}}) Q_{\text{мр}} \right]$$

$$t_{\text{цп}} \geq t_{\text{нз}} + t_{\text{мр}} + 2 \frac{L_{\text{ул}}}{V_{\text{сп}}}$$

$$L_{\text{ул}} = 0,5V_{\text{сп}} \left[t_{\text{цп}} - t_{\text{нз}} - t_{\text{мр}} - (k_{\text{нз}} + k_{\text{мр}}) Q_{\text{мр}} \right]$$

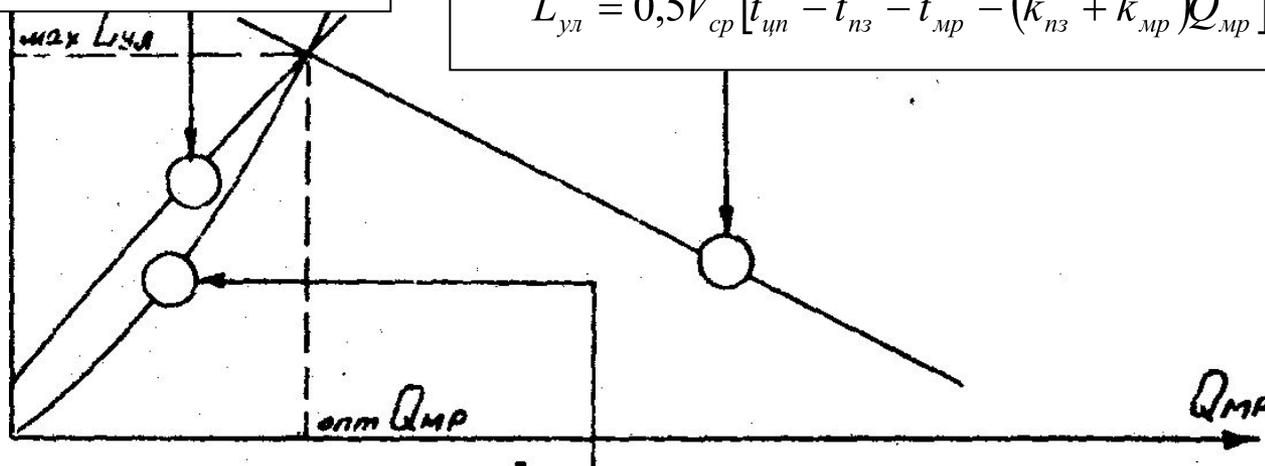
Максимальная выработка сборочно-укладочного комплекса

Ограничение по выделенному времени

$$L_{ул} = \frac{t_{мп/бн} 0,02501n_{др} Q_{мп}}{1 + \tau_{уз} 0,02501n_{др} Q_{мп}} + L_{оф}$$

Ограничение по времени оборота звеновозного поезда, дальности действия базового склада

$$L_{ул} = 0,5V_{ср} [t_{цп} - t_{нз} - t_{мп} - (k_{нз} + k_{мп}) Q_{мп}]$$



$$P_1 \text{опт} Q_{мп}^2 + P_2 \text{опт} Q_{мп} + P_3 = 0.$$

$$P_1 = \tau_{мг} A(k_{нз} + k_{мп}).$$

$$P_2 = \left[\frac{2t_{мп/бн}}{V_n} - \tau_{мг} (t_{цп} - t_{нз} - t_{мп} - \frac{2L_{оф}}{V_n}) \right] 0,02501n_{др} + k_{мп} + k_{нз}$$

$$P_3 = t_{цп} - t_{нз} - t_{мп} - \frac{2L_{оф}}{V_n}$$

$$\text{опт} Q_{мп} = \frac{-P_2 + \sqrt{P_2^2 + 4P_1P_3}}{2P_1}$$

Если принять в порядке первого приближения, что в среднем протяженности $L_{ул}$ одинаковы, как и средняя продолжительность строительства одного участка, общий срок $t_{сл}$, год, сооружения линии будет равен

$$t_{сл} = t_{сул} + \left(\frac{L_l}{L_{ул}} - 1 \right)$$

При звеньевом способе укладки звенья предварительно собираем на базе.

На полуавтоматических поточных звеносборочных линиях (ППЗЛ) собирают звенья с рельсами Р50 и Р65 и деревянными шпалами всех типов при эюре их расположения 1440-2000 шпал/км с нераздельным костыльным прикреплением рельсов к шпалам или с раздельными скреплениями.

Работы на базе выполняют в две смены. В первую смену ведут сборку звеньев рельсошпальной решетки, а во вторую смену выполняют погрузку готовых звеньев на подвижной состав; выгружают и складируют поступающие на базу материалы верхнего строения пути. Для увеличения производительности базы может быть организована работа на двух секциях. В этом случае звеносборочную линию (она на рельсовом ходу) по завершении первой смены перекатывают во вторую секцию. В это время первая секция пополняется материалами, а изготовление звеньев ведется на второй секции. По завершении второй смены звеносборочная линия снова перемещается на первую секцию и цикл "сборка-пополнение" повторяется.

Последовательность операций по сборке звеньев на ППЗЛ следующая:

- 1) подают краном пакет шпал (100-120 шт.) на шпалопитатель. На нем отбраковывают шпалы по длине и ширине, подбирают стыковые и предстыковые шпалы (отличающиеся несколько увеличенными размерами), кантуют шпалы на нижнюю постель;
- 2) по наклонному рольгангу шпала поступает на сверлильный станок. Здесь одновременно сверлят 8-10 отверстий и заливают их антисептиком; далее шпалы поштучно поступают на сборочный стенд;
- 3) на стенде с движущимся цепным конвейером раскладывают на шпалы подкладки, взятые из контейнеров с подкладками; наживляют обшивочные костыли; после заполнения всех ячеек конвейера, краном на шпалы с подкладками устанавливают рельсы;
- 4) перед поступлением на сборочный станок наживляют пришивочные костыли, взятые из контейнеров; на сборочном станке выполняют запрессовку наживленных костылей; звено постепенно опускается на тележки;
- 5) звено, полностью вышедшее из сборочного станка, подхватывается краном и убирается на склад готовой продукции.

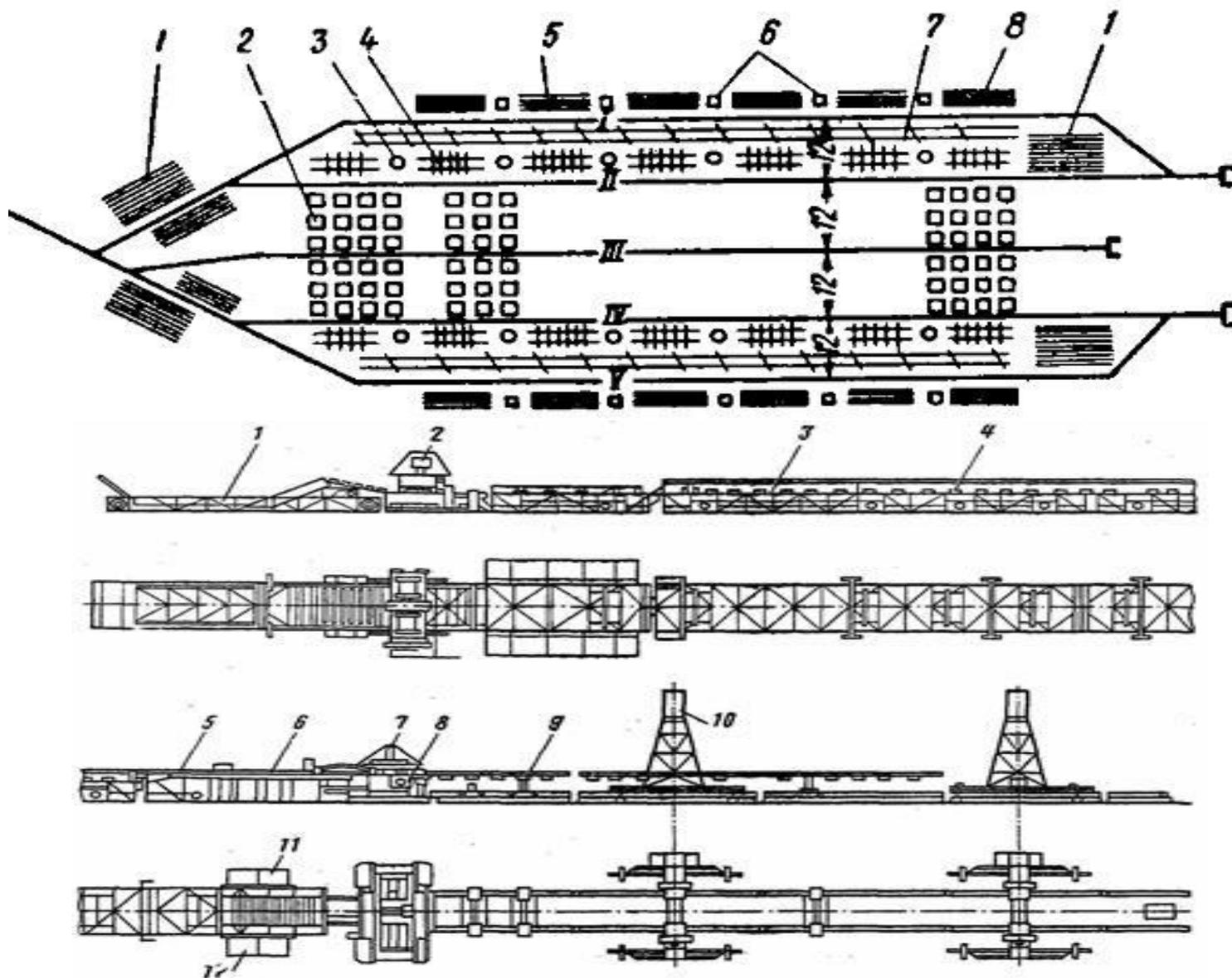
Сборку звеньев на ППЗЛ -650 выполняет бригада, состоящая из 12 чел., включая двух операторов, машиниста крана и девять монтеров пути. Работы по погрузке готовых звеньев, выгрузке материалов верхнего строения пути во вторую смену выполняет бригада в составе машиниста крана и четырех монтеров пути.

Транспортировка звеньев к месту укладки производится на железнодорожных платформах, оборудованных роликами. При подаче звеньев платформами локомотив на последнем отдельном пункте переставляется с головы в хвост состава. Платформы оборудованы унифицированным съемным оборудованием УСО-1 для закрепления звеньев от продольных и поперечных сдвигов. Перед погрузкой на роликовые транспортеры укладывают специальные "лыжи", сваренные из прокатных профилей или старогодных рельсов. Иногда вместо лыж нижнее звено переворачивают и головки рельсов укладывают на ролики.

Укладку рельсового пути с помощью путеукладчика ПБ-3 осуществляют в следующем *порядке*. После прибытия поезда к месту работ кран подготавливают к работе и раскрепляют пакеты звеньев. Затем производят протяжку первого пакета на платформу крана. Стропуя звено, монтеры пути подводят под подошвы рельсов траверсы, звено поднимают с помощью лебедки на высоту 0,6 м над пакетом, перемещают его по стреле крана до полного выхода из портала крана и опускают на земляное полотно, где устанавливают зазоры в стыках между уложенными и укладываемыми звеньями.

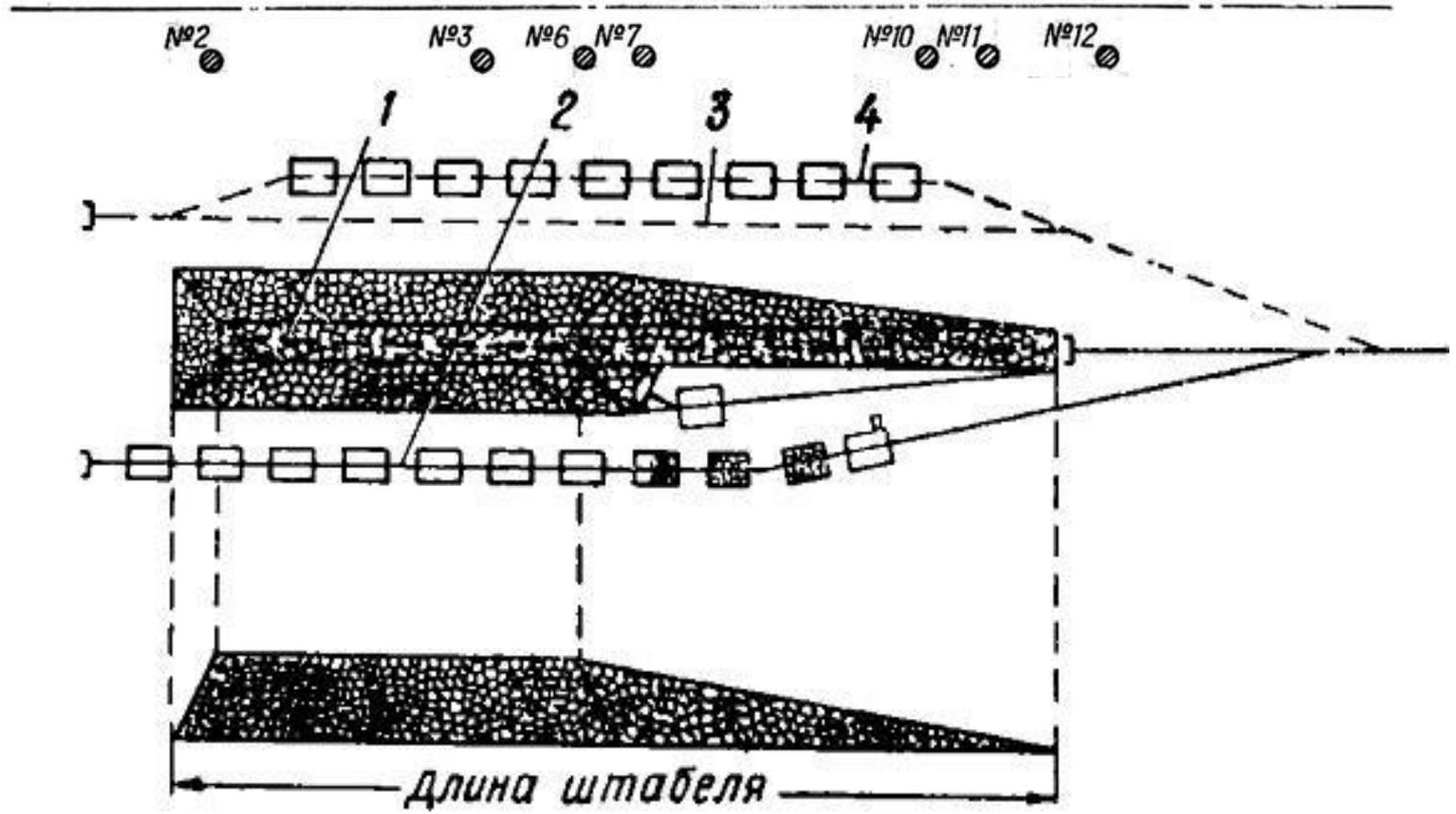
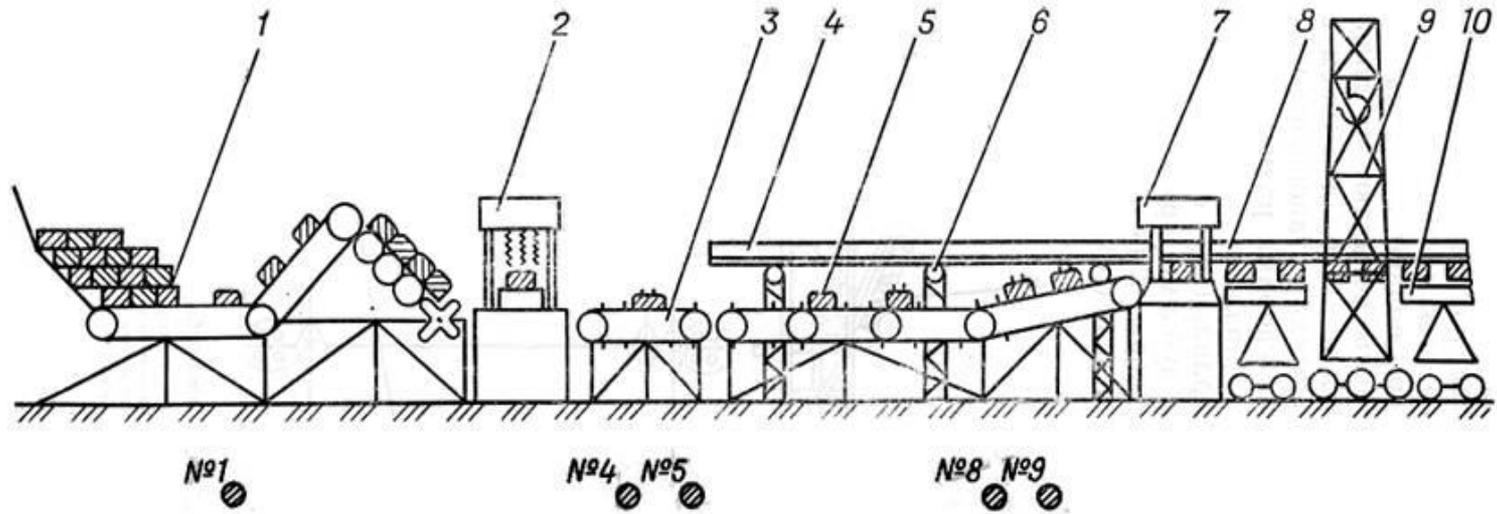
Состыкованные звенья фиксируют накладками с постановкой по два болта на стык. Цикл укладочных работ повторяют. После выработки первого пакета на платформу крана перетягивают пакет звеньев со следующего сцепа платформ состава.

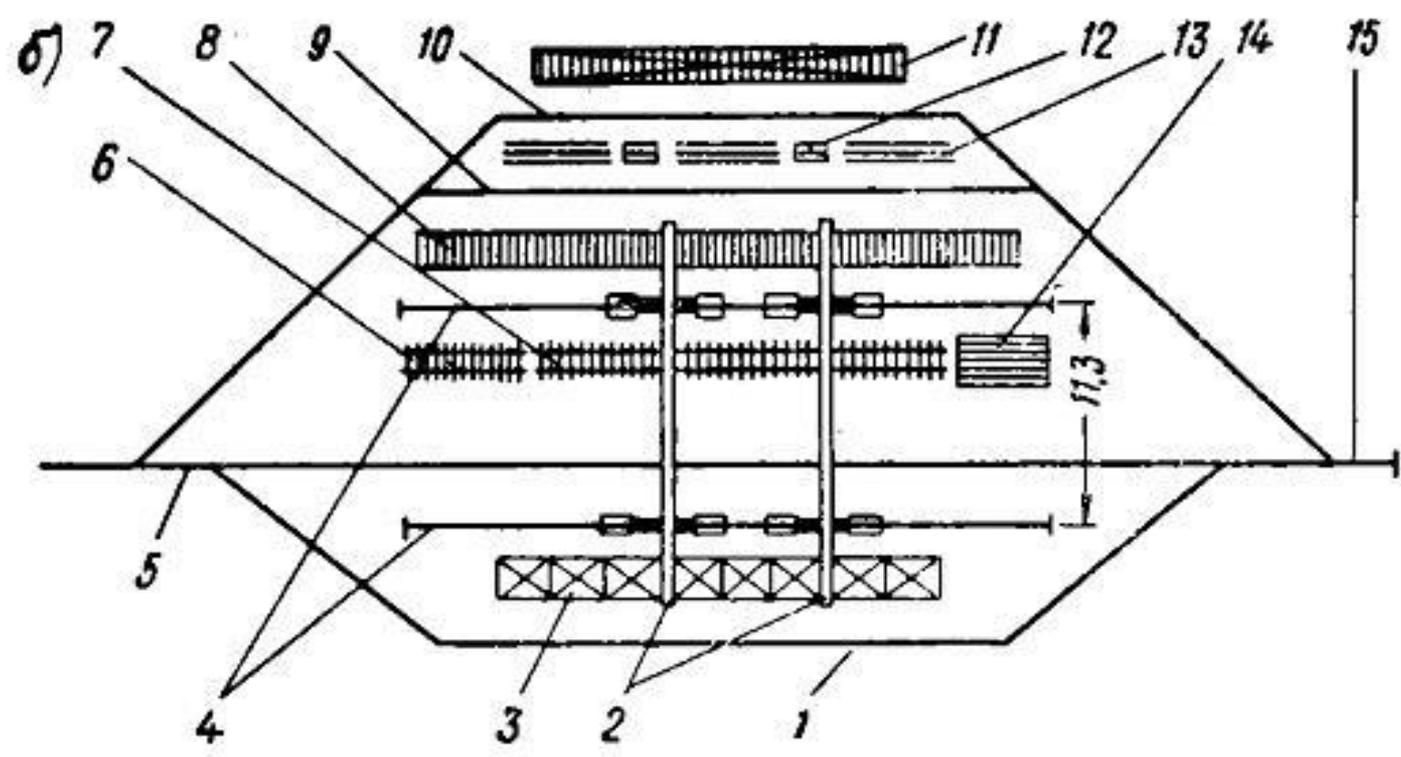
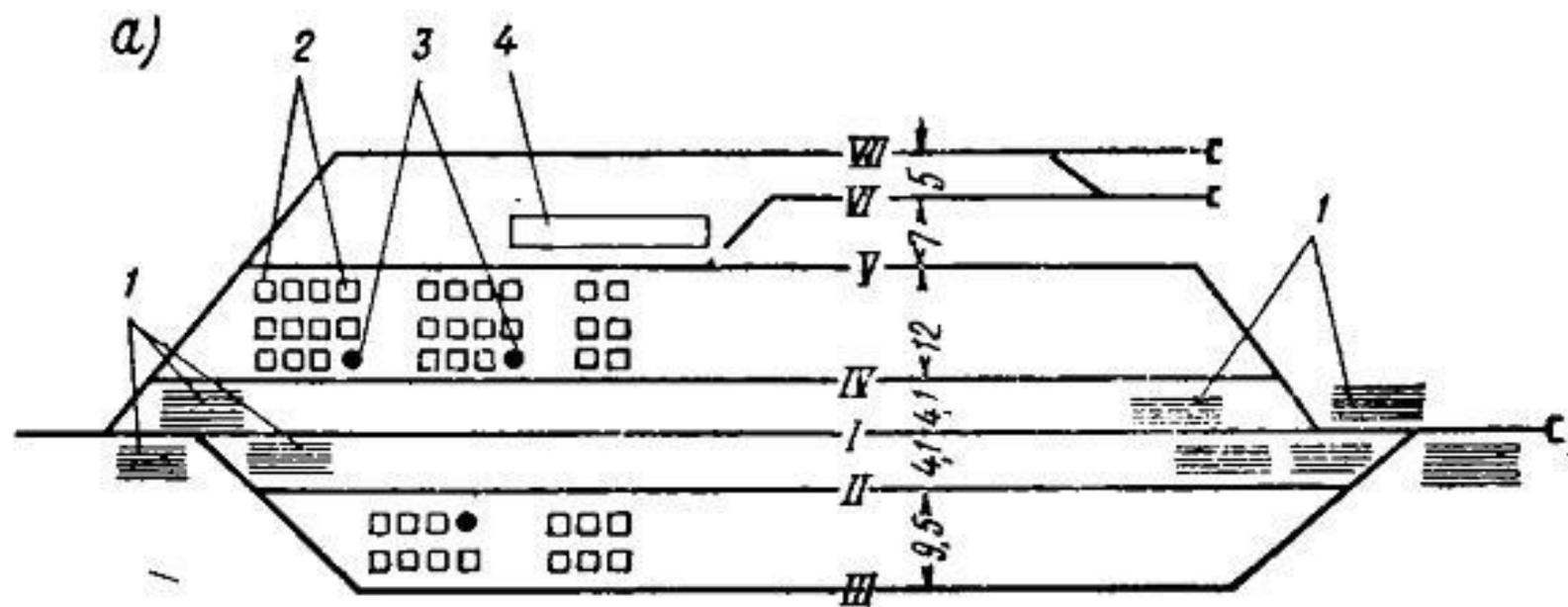
Сборка рельсошпальной решетки на звенбазе

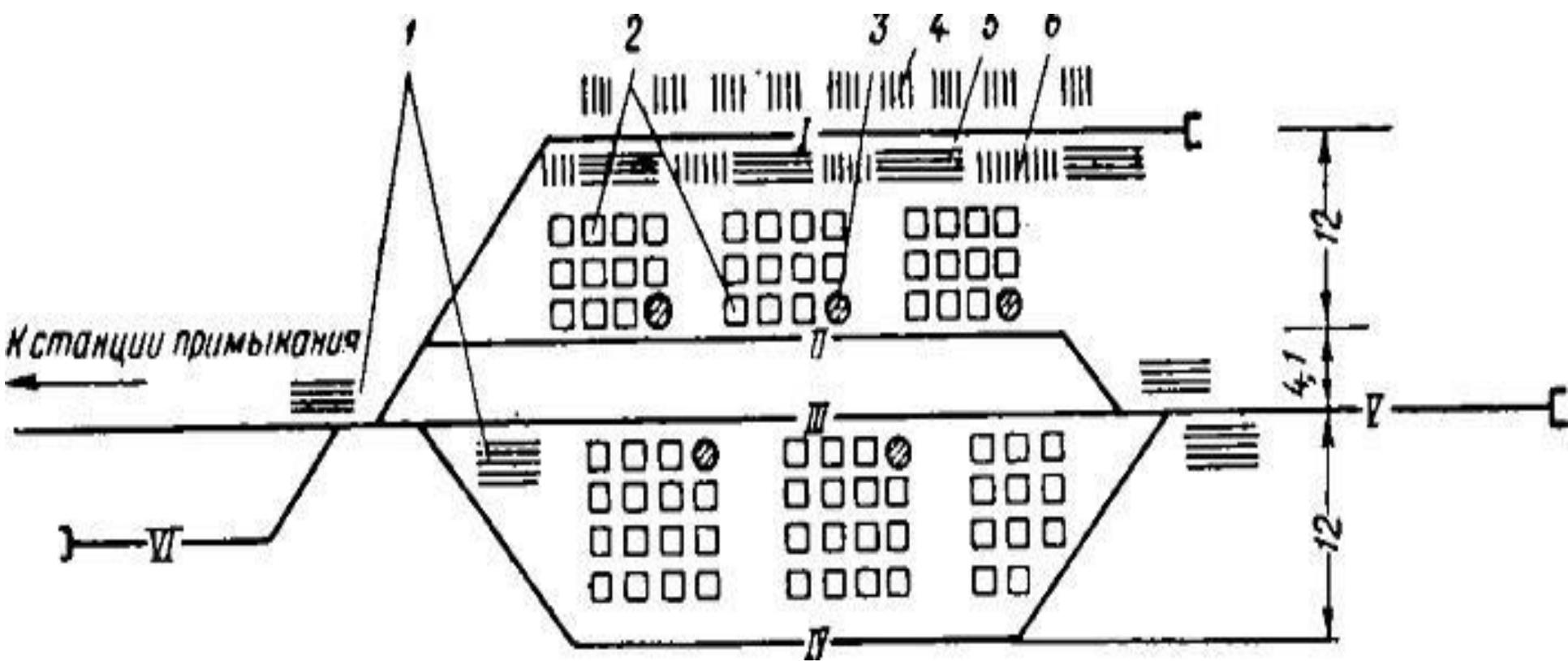


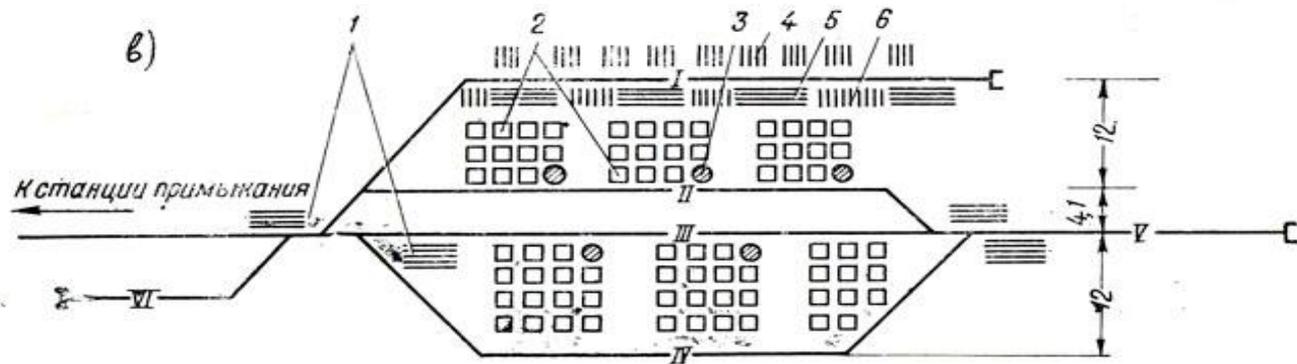
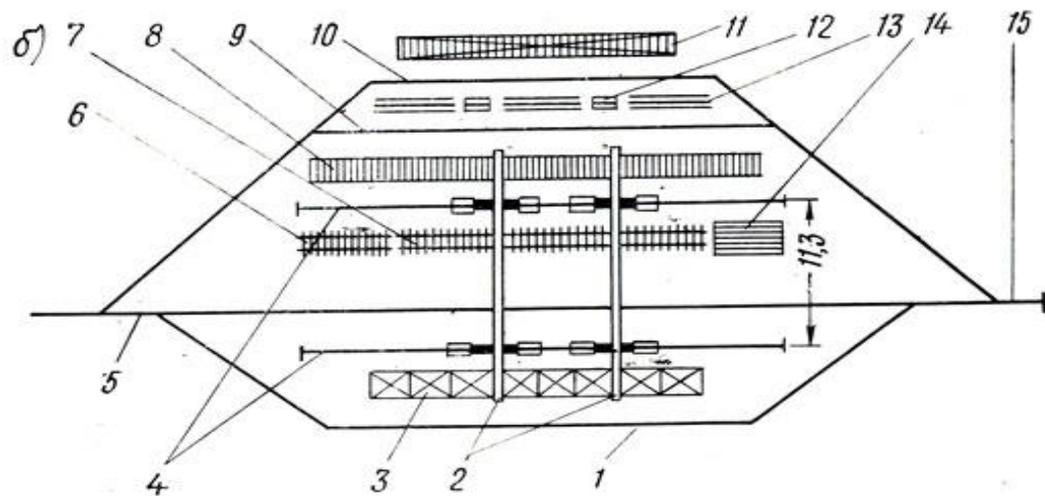
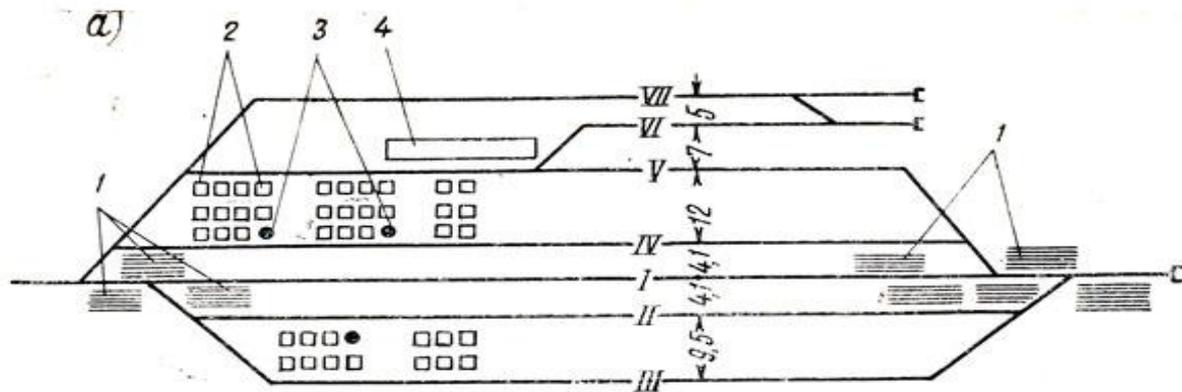














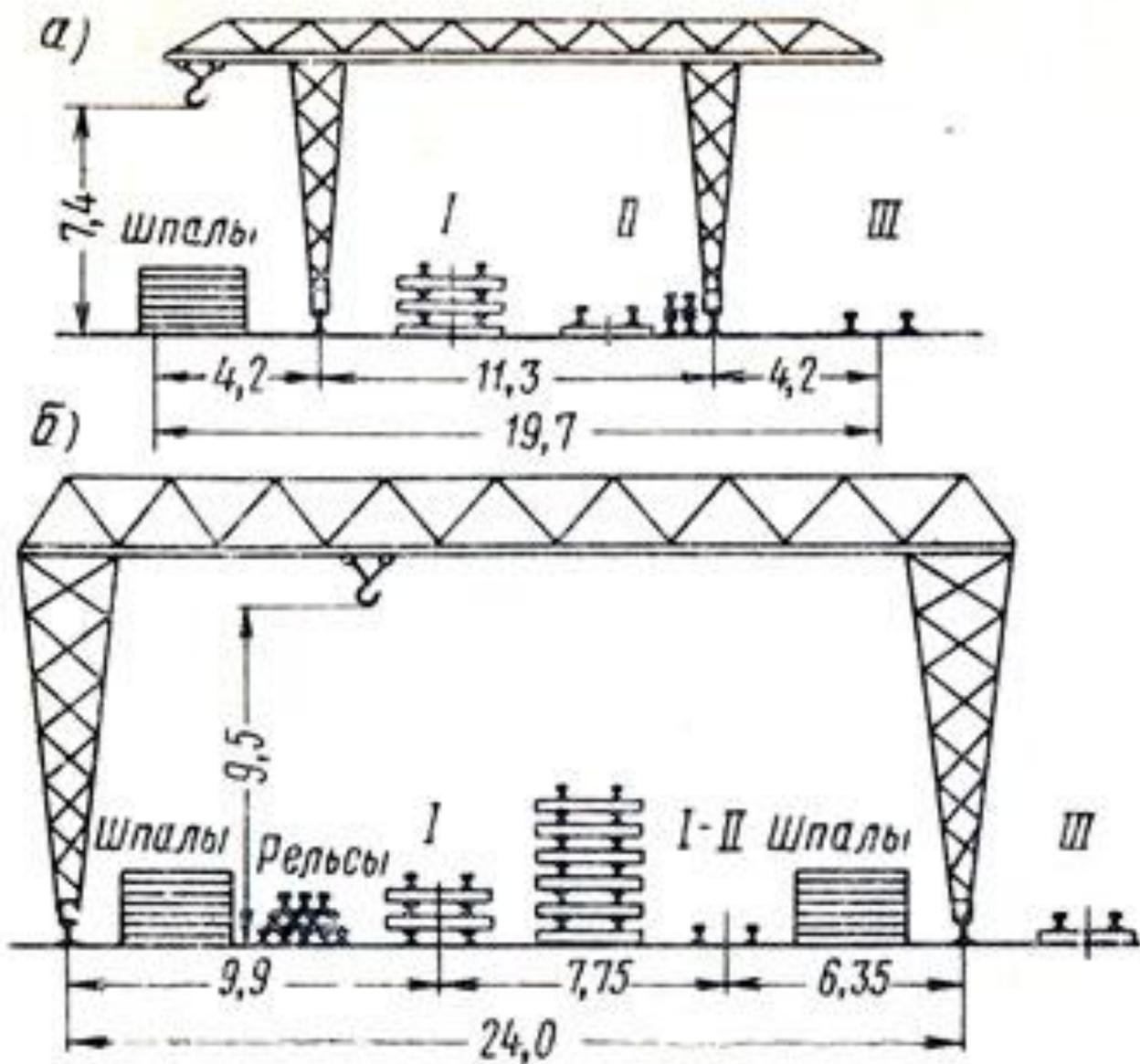
Базы для сборки звеньев пути (звеносборочные базы) располагают вблизи от мест примыкания новостроящихся линий к существующим железным дорогам или судоходным водным путям. При строительстве вторых путей и развитии станций базы располагают на отдельных пунктах с таким расчетом, чтобы использовать имеющиеся станционные пути и максимально сократить дальность транспортирования рельсовых звеньев.

Количество баз и их размещение определяются проектом организации строительства. Обычно радиус их действия не превышает 100—120 км.

Базы располагают на сухом, ровном, незатопляемом месте, защищенном от снежных заносов. Территория баз должна быть спланирована, на ней обязательно устраивают водоотводные каналы.

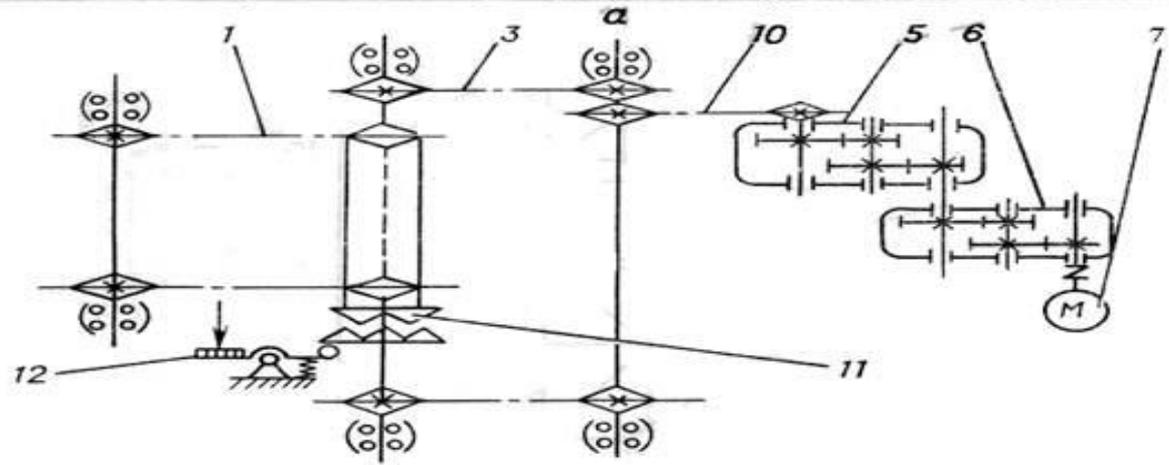
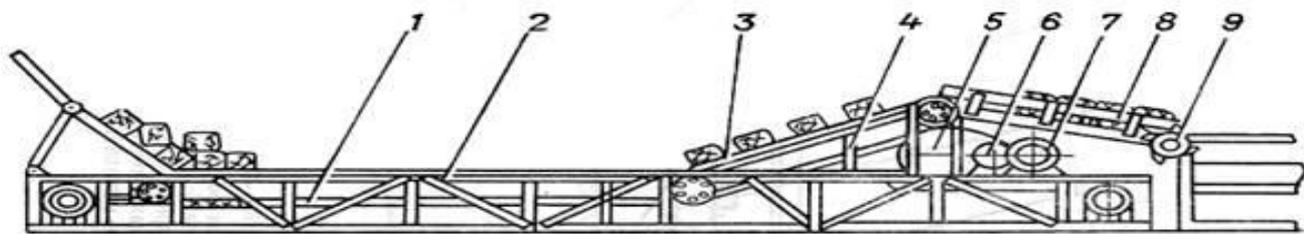
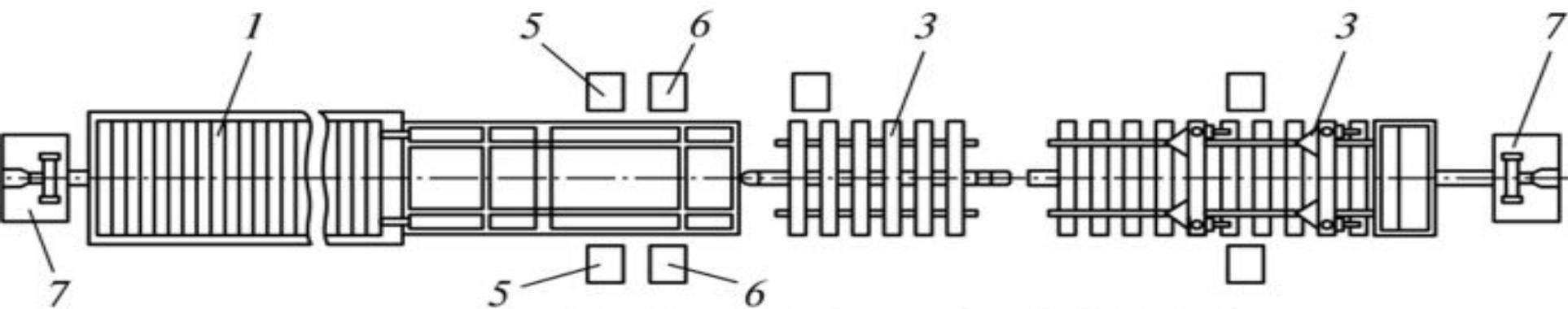
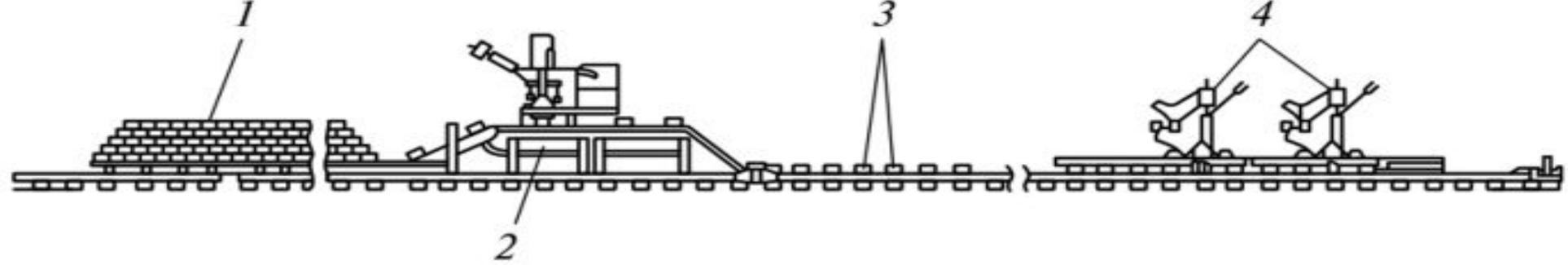
Площадь базы, количество, длина и расположение путей на базе зависят от намечаемого способа и объема укладочных работ; однако при всех условиях они должны обеспечивать: удобное для использования расположение укладочных материалов, штабелей собранных звеньев пути и блоков стрелочных переводов; нормальные фронты для выгрузки, штабелирования и обработки укладочных материалов, сборки звеньев пути и блоков стрелочных переводов и погрузки их на подвижный состав; безопасные условия для работающих и проезды для кранов, компрессоров, электростанций и других машин.

Пути звеносборочных баз на всем протяжении должны быть горизонтальными или с уклоном не круче 0,003. В пределах по-



$$\Pi_{зб} = \frac{(L_{гл.} + L_{см.})}{T_{нс} + T_{ук} - 2},$$

$$t_{укл} = \frac{L_{гл} + L_{см}}{0,8 \cdot t_y}$$

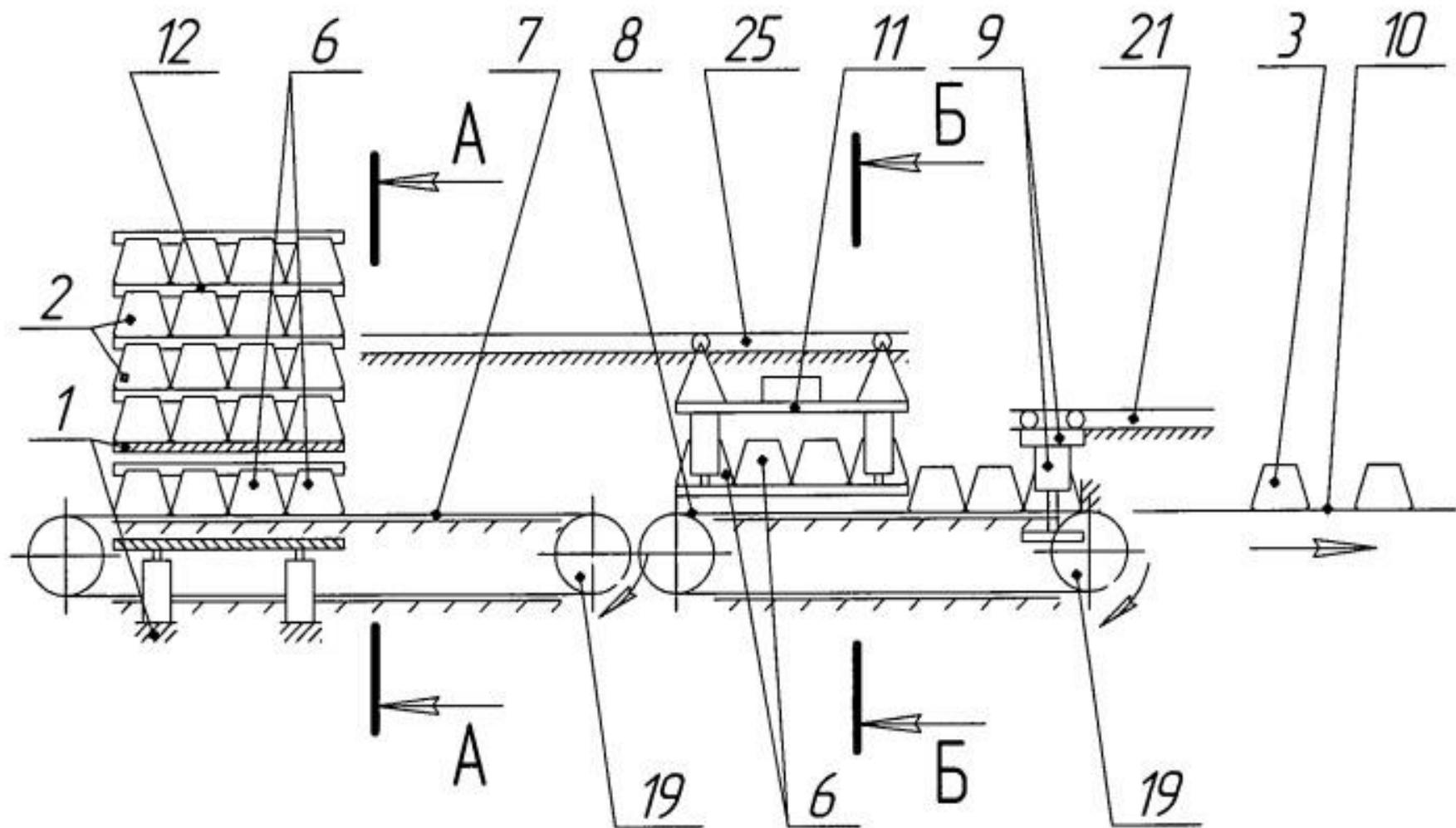




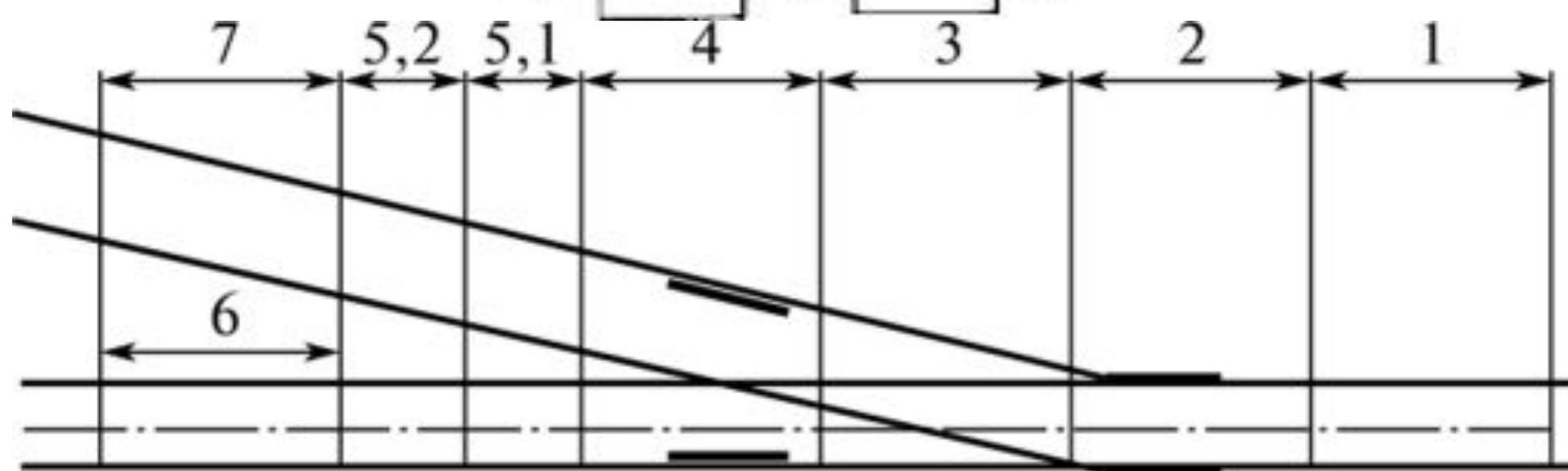
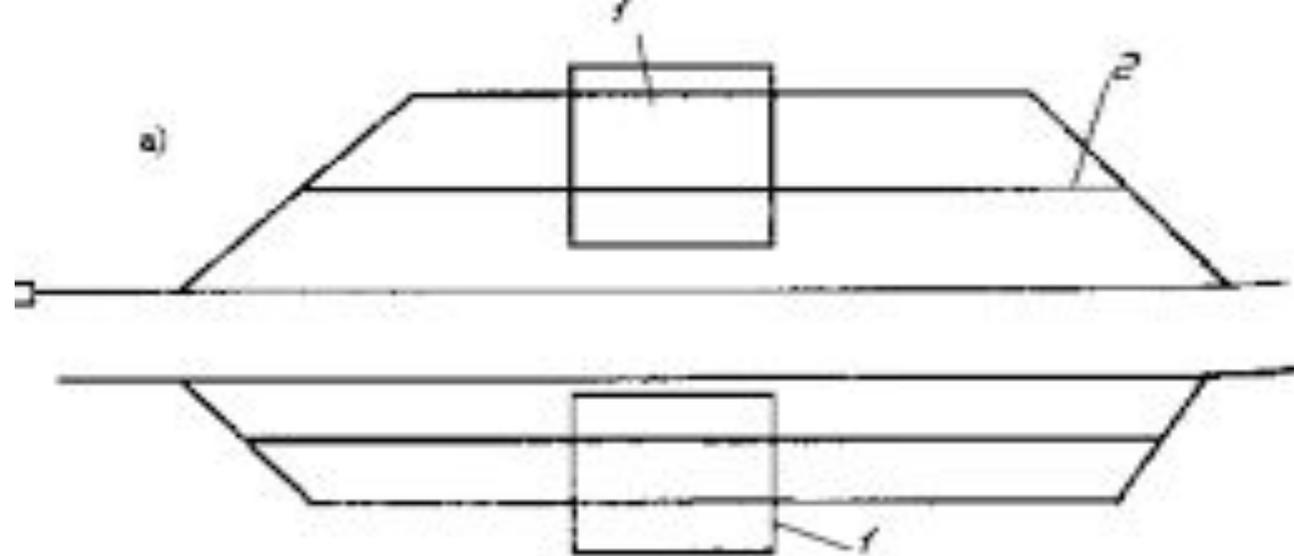


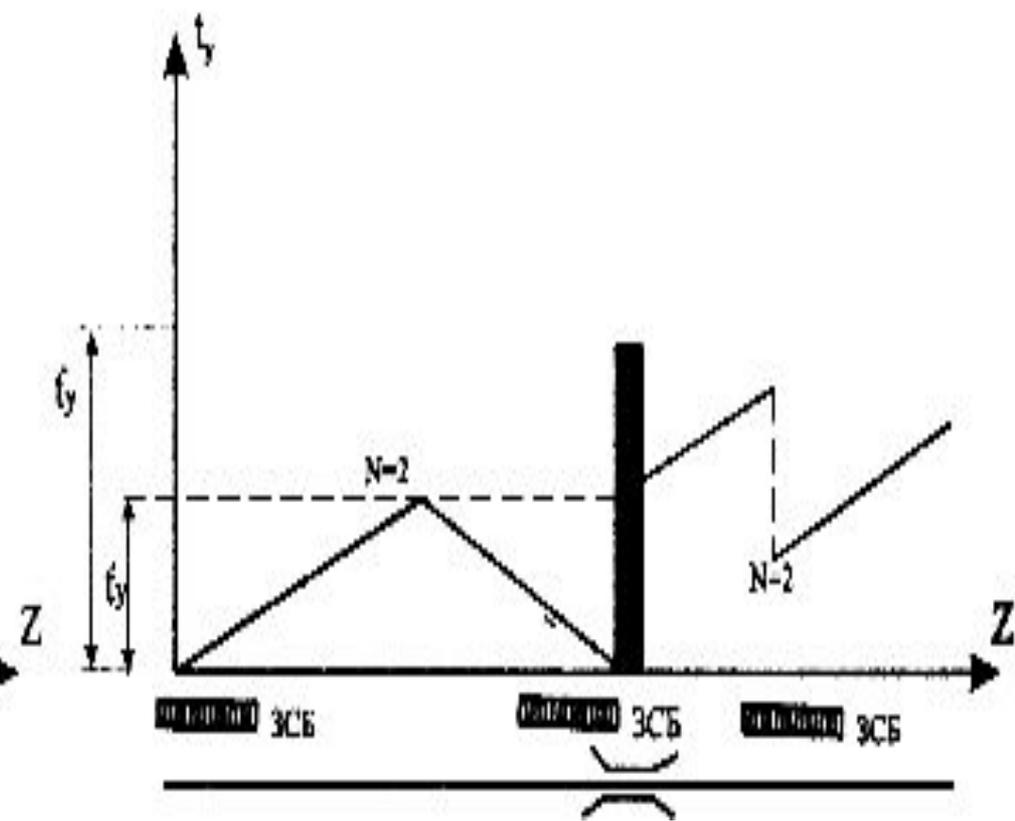
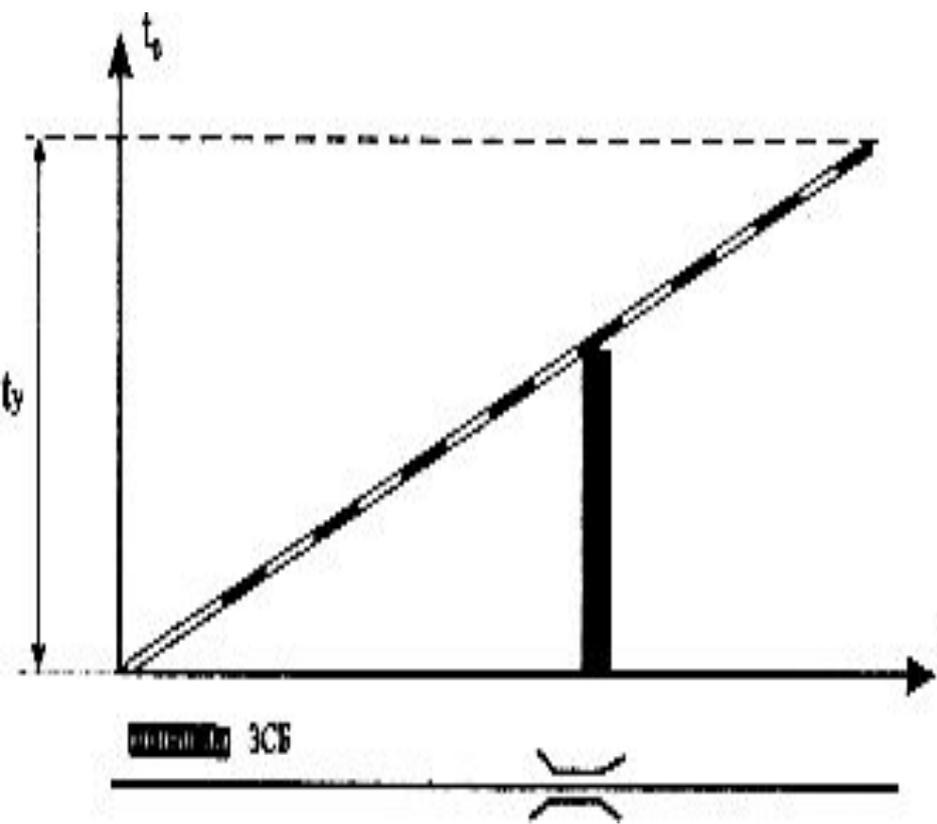


ситуация а)



Фиг. 1





Перечень операций, выполняемых вручную на сборке звеньев

Оборудование	Наименование работ	
ППЗЛ-650	Выдача шпал по одной Ориентация шпал по шнуру Ориентация шпал по подошве с выдачей на шпальный конвейер Стыковка рельсов с предыдущими с установкой по наугольнику Выдача подкладок по одной Ориентация подкладок по подошве и по подуклонке Выдача подкладок на подкладочный конвейер Установка подкладок на шпалы Выдача костылей по одному Ориентация костылей Комплектование подкладок костылями Наживление костылей молотками Установка противоугонов	<p>Причины, препятствующие автоматизации:</p> <p>1) конструкция РШР, не рассчитанная на автоматизацию, отсюда – препятствие к разработке автоматических устройств для манипуляции элементами конструкции на основе простых решений;</p> <p>2) низкое качество изготовления некоторых элементов РШР</p>
ЗЛХ-800	Ориентация подкладок по подошве и по подуклонке Выдача костылей по одному Ориентация костылей Комплектование подкладок костылями Установка противоугонов	<p>(например, костыли часто имеют нарушение формы головки, искривления, заусенцы и т.д.; при автоматической подаче их под запрессовку бракованные костыли вызовут поломку или остановку агрегата).</p>

Перечень операций, выполняемых вручную на монтаже звеньев

Вид работ	Наименование операций, выполняемых вручную
Укладка пути на основной площадке ЗП	<p>Снятие винтовых стяжек, используемых при транспортировке – 4 м.п.</p> <p>Растяжка троса сматыванием его с барабана лебедки и закрепление его на рельс нижнего звена дальнего от укладочного крана конца пакета</p> <p>Строповка звена – 2 м.п.</p> <p>Перемещение освободившихся лыж с платформы путеукладчика</p> <p>Направление звена, выведенного из портала, баграми и удерживание его от раскачивания – 2 м.п.</p> <p>Стыкование звена нового с ранее уложенным накладками – 4 м.п.</p> <p>Завод висящего свободного конца звена на ось земляного полотна – 2 м.п.</p> <p>То же – в кривых – 10 чел.</p> <p>Вынимание строповочных траверс из-под рельса, снятие тормозных башмаков – 2 м.п.</p>

Степень механизации

$$k_m = \frac{1}{1 + \frac{\alpha_p}{\alpha_m}} \approx 0,20,$$

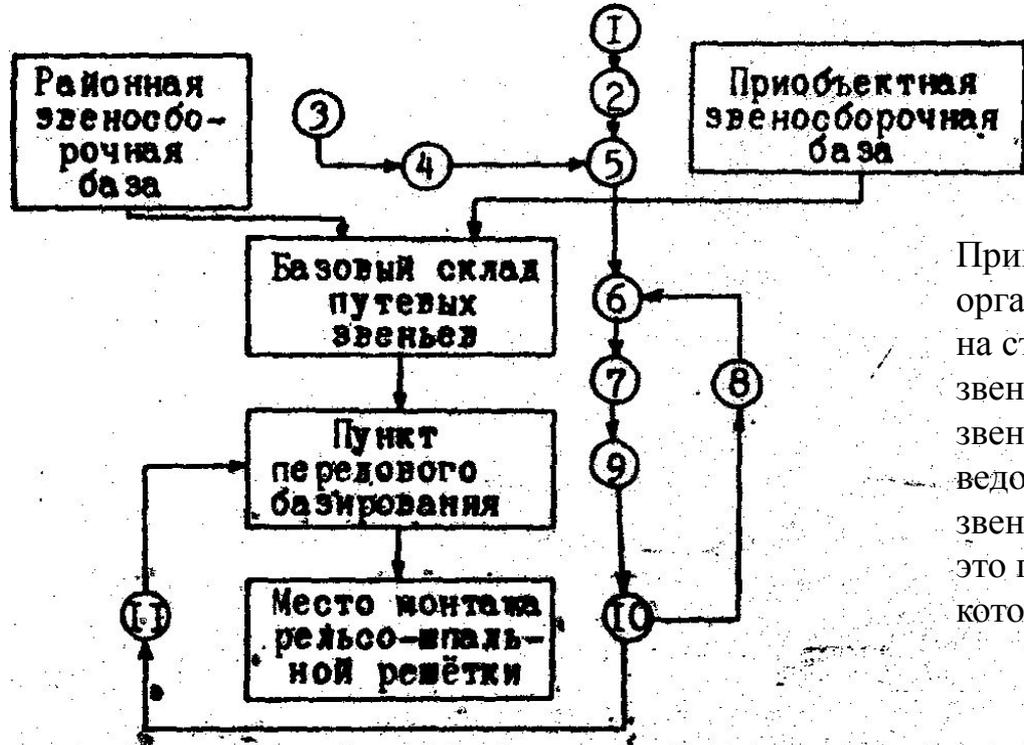
где α_p , α_m – доля ручного и механизированного труда, соответственно

Следует автоматизировать:

- укладку звена по оси пути;
- стыковку звена с ранее уложенным и сболчивание стыка;
- остановка путеукладчика при его перемещении на уложенное звено;
- контроль качества планировки ЗП.

- Средняя трудоемкость сооружения ВСП около 600 чел-дн/км. При этом на работах вручную заняты 49% рабочих, из них 23,4% заняты тяжелым ручным трудом: перегонкой шпал по меткам, подъемкой пути домкратами, регулировкой стыковых зазоров, оправкой балластной призмы. Примерно половина (51% контингента) занята выполнением механизированных работ.
- Очень актуальна для повышения уровня механизации следующая техника:
- Машины для добивки костылей.
- Оборудование для отдельной укладки.
- Оборудование для сборки блоков СП - экономия трудозатрат при укладке СП блоками составляет 10,2 чел.-дн./перевод.
- Фирма «Портек» (США) выпускает костылезабивочные машины, «Рейсин» (США) – машины для автоматической установки противоугонов.

Морфологическое описание сборочно-укладочного комплекса



Примечания: 1) Районная ЗБ – внешняя организация, приобъектная ЗБ разворачивается на ст. примыкания; 2) Базовый склад путевых звеньев будет существовать всегда, т.к. вывоз звеньев осуществляется согласно позвенной ведомости, там производится подборка звеньев; 3) Пункт передового базирования – это последний разъезд или станция, после которого ничего нет.

Рис. 7.1. Структура сборочно-укладочного комплекса и его операционно-функциональные элементы:

1 - транспортировка материалов рельсо-шпальной решетки на ЗБ; 2 - сборка звеньев на ЗБ; 3 - операции на районной ЗБ; 4 - транспортировка звеньев на базовый склад с районной ЗБ; 5 - поступление звеньев, 6 – погрузка звеньев; 7 - транспортирование звеньев к месту монтажа, 8 - возвращение поезда для очередной погрузки, что требует дополнительных путей; 9 - операции подготовки к выезду на монтаж на пункте передового базирования, 10 - монтаж рельсо-шпальной решетки с выправкой пути для пропуска рабочих поездов; 11 – возвращение на пункт передового базирования для следующего цикла монтажа.

Функциональное описание сборочно-укладочного комплекса

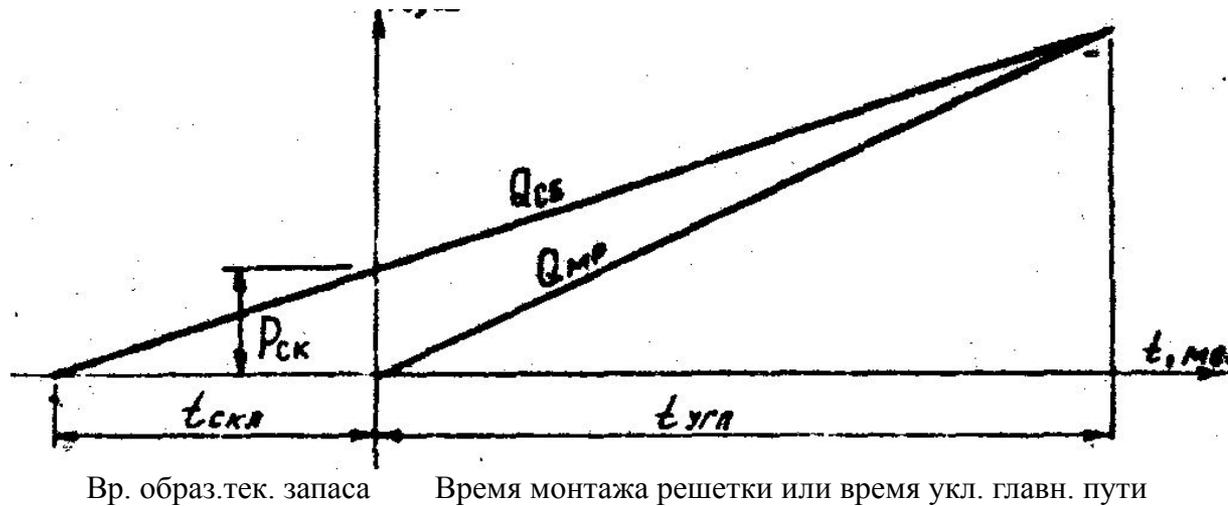


Рис. 7.2. Движение запаса звеньев на базовом складе подпиточного типа.

$$Q_{мп} = Q_{сб} + Q_{зс}. \quad (7.1)$$

$$n_{зв} = P_{ск} + Q_{сб} * t_{угл}$$

$$n_{зв} = Q_{мп} * t_{угл} = P_{ск} [(Q_{сб}/Q_{рз}) + 1] \quad (7.2)$$

$$n_{зв} = Q_{сб}(t_{угл} + t_{скл}) = Q_{сб} [(P_{ск}/Q_{сб}) + t_{угл}]$$

$$L_{ул} = 0,02501 n_{зв}. \quad (7.3)$$

$$L_{ул} = 0,02501 n_{зв} \rightarrow макс \quad (7.4)$$