

ПРЫЖОК В ВЫСОТУ С РАЗБЕГА



Общая характеристика



- Цель спортсмена – поднять ОЦМТ как можно выше и избежать в полете касания планки.
- Параметры подготовки:
- Скоростно-силовые качества (прыгучесть) + скорость + чувство ритма (координация движений).

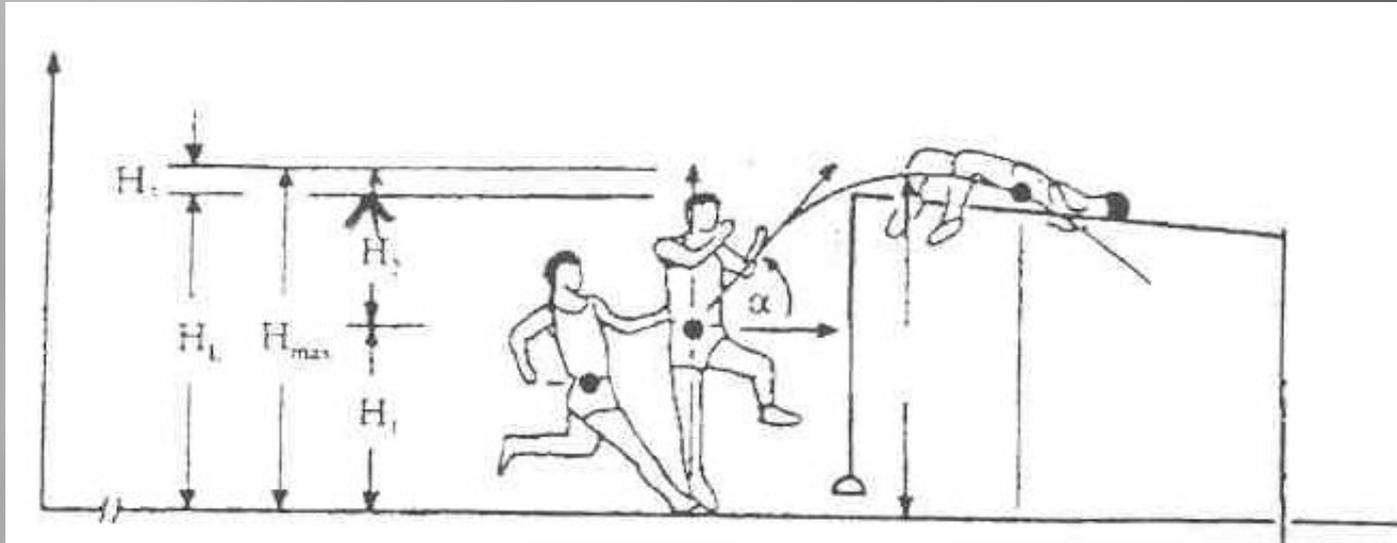
История прыжка

Способ прыжка	Первый зарегистрированный результат и исполнитель	Лучший результат
«перешагивание»	167,6 см – 1864г. Р.Майчл, Англия	193 см - 1887г. В.Пейдж, США ----- 174 см - 1956г. Т.Хопкинс - Великобритания
«волна»		197 см – 1895г. М.Суиней – США ----- 191 см – 1961г. И.Балаш, Румыния
«перекат»	200 см -1912г. Д.Хорайн, США	212 см – 1953г. В.Девис, США
«перекидной»	207,6 см – 1936г. Д.Олбритон, США	234 см – 1978г. В.Яценко, СССР ----- 200см – 1977г. Р.Аккерман, ГДР
«фосбери-флоп»	224 см – 1968г. Р.Фосбери, США	245 см – 1993г. (м.р.) Х.Сотомайор, Куба ----- 209 см – 1987г. (м.р.) С.Кастадинова, Болгария

Параметры успеха

- ▣ Вертикальная скорость – наиболее важный параметр успеха в соревнованиях.
- ▣ V вылета прыгуна складывается из скорости разбега и скорости отталкивания.
- ▣ Очень важен совершенный двигательный навык особенно при переходе от циклических движений в разбеге к ациклическим - в отталкивании, где происходит преобразование горизонтальной скорости разбега в вертикальную взлета.

Биомеханическая модель техники прыжка в высоту способом «фосбери-флоп»



Факторы, определяющие высоту прыжка

Высота планки, которую может преодолеть спортсмен, определяется суммой высот:

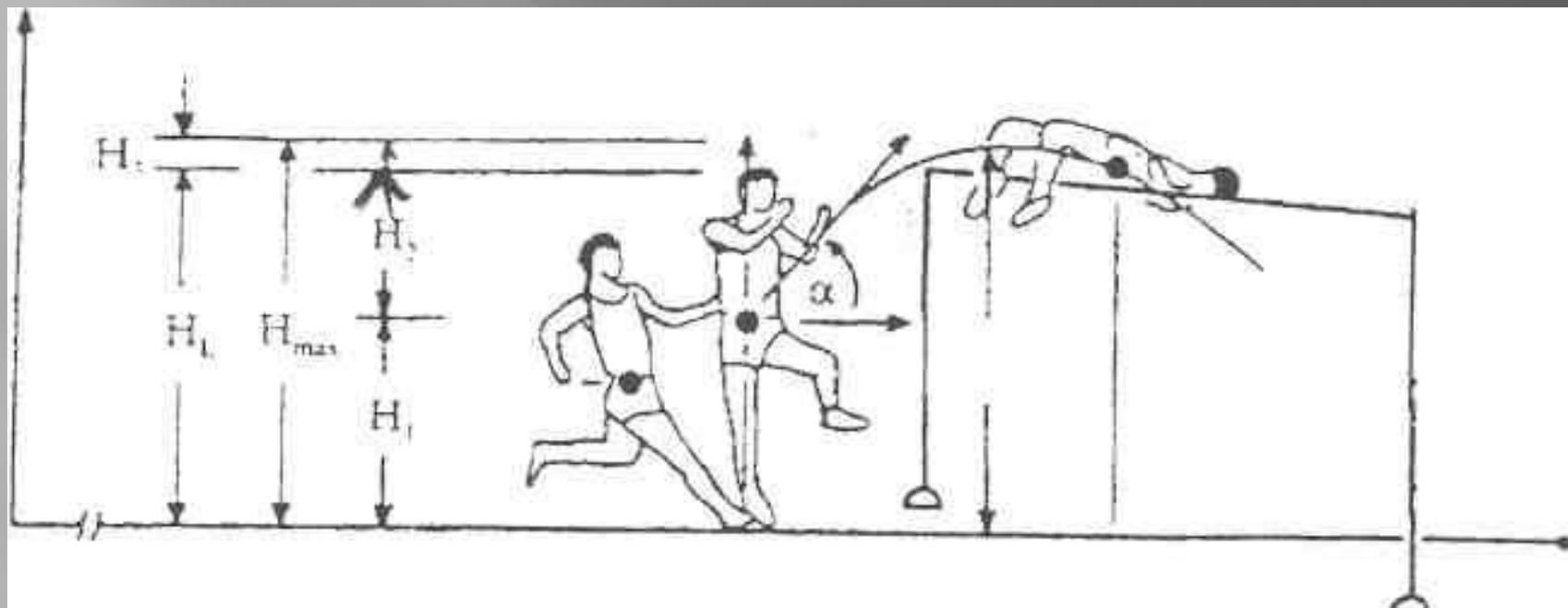
H_L – высота планки.

H_1 – высота отталкивания - высота ОЦМТ в момент окончания отталкивания;

H_2 – высота подъема (взлета) ОЦМТ;

H_{max} – высота взлета тела.

H_3 – расстояние между планкой и ОЦМТ спортсмена в момент перехода планки (разность между H_2 и H_L)



- В соответствии с моделью, результат в прыжках в высоту (высота планки; H_L пройденная) состоит из следующих частичных высот:
- **$H_L = H_1 + H_2 - H_3$**
- - высоты ОЦМТ в момент окончания отталкивания (H_1) плюс высота подъема ОЦМТ (H_2) и минус расстояние между планкой и ОЦМТ в момент перехода через планку.

Параметры высот при переходе через планку у ведущих прыгунов мира

□	Высота планки	H1	H2	H3
Рим 1987 г.				
Косицина Л	1,96 м	1,24 м	0,70 м	-0,02м
Быкова Т	2,04 м	1,18м	0,93м	0,07м
Костадинова С.	2,09м	1,18м	1,10м	0,10м
□ Афины 1997 г.				
□ Сотомайор Х.	2,37 м	1,30 м	1,14 м	0,07 м
□ Форсит	2,35 м	1,41 м	1,01 м	0,07 м
□ Партыка	2,35 м	1,32 м	1,06 м	0,03 м

ВЫСОТА ВЗЛЕТА ОЦМТ

- Н1 – высота ОЦМТ в момент окончания отталкивания - зависит от длины ног прыгуна и от эффективности выполнения отталкивания.

- Н2 – высота подъема (взлета) ОЦМТ – определяется формулой

-

- $$V_0^2 \times \sin^2 \alpha$$

- $$H_2 = \frac{V_0^2 \times \sin^2 \alpha}{2g}$$

-

- где V_0 – начальная скорость вылета

- α – угол вылета

- g – ускорение свободного падения

Высоту взлета можно увеличить за счет двух характеристик:

- ▣ а) скорости вылета;
- ▣ б) угла вылета.
 - ▣ Угол вылета - 50-60 градусов
 - ▣ Скорость вылета – 3,8-5,2 м/с

- ▣ Возможности увеличения высоты взлета за счет увеличения *угла вылета* ограничены из-за меньшей вариативности последнего, поэтому увеличение высоты взлета возможно преимущественно за счет увеличения *скорости вылета.*

Увеличение скорости вылета

$$\square \quad V = S : T$$

- V_0 – начальная скорость вылета – зависит от скорости перемещения ОЦМТ во время отталкивания. Эта скорость будет тем больше, чем больше путь, который проходит ОЦМТ во время отталкивания – путь разгона – и меньше время отталкивания.
- Прыгуну выгодно увеличивать путь ОЦМТ во время отталкивания (путь разгона), так как это более эффективно способствует переходу *скорости разбега* в *скорость вылета ОЦМТ*.

Увеличение пути разгона можно добиться:

А – более низким положением
ОЦМТ в момент постановки
толчковой ноги



- ▣ 1 - изменением длины 2-х последних шагов разбега;
- ▣ 2 – подседанием на предпоследнем шаге;
- ▣ 3 – более низким проносом маховых звеньев;
- ▣ 4 - наклоном туловища к центру дуги разбега;
- ▣ 5 - выполнением «треугольника» разбега на двух последних шагах.

Б – более высоким положением
ОЦМТ в момент отрыва
толчковой ноги



- 1 - полным выпрямлением толчковой ноги;
- 2 – выпрямлением позвоночника;
- 3 – оптимально высоким положением рук с плечами;
- 4 - «перекосом» таза по его оси.

Скорость разбега

- Скорость разбега и, особенно, изменение скорости на последних шагах разбега, являются **основными характеристиками, лимитирующими результат в прыжках в высоту.**
- У высококвалифицированных прыгунов скорость увеличивается до **предпоследнего шага разбега.** Величина скорости разбега имеет тенденцию к увеличению в связи:
 - 1 – с эволюцией развития техники прыжка;
 - 2 – с повышением мастерства спортсменов.
- У новичков скорость разбега находится в пределах 3,5-5 м/с, у спортсменов I разряда около – 6,8 м/с, у мастеров спорта - 6,5-7,5 м/с.
- У ведущих прыгунов мира скорость разбега находится в пределах от 7 до 8,5 м/с у мужчин и от 6 до 7,5 м/с у женщин.

Динамика длины и частоты шагов разбега

- У спортсменов высокого класса наблюдаются большие вариации длины и скорости выполнения последних шагов разбега. В процессе роста спортивного мастерства длина шагов имеет тенденцию к увеличению.
- В последнем шаге разбега происходит снижение скорости, связанное с выполнением подготовительных действий к отталкиванию. Некоторые специалисты считают, что во время перехода от разбега к отталкиванию снижение длины последнего шага будет неизбежным, однако это снижение необходимо свести к минимуму.
- Наибольшая вариативность частоты шагов наблюдается при выполнении трех последних шагов разбега, что объясняется особенностями подготовки к отталкиванию.

Скорость выполнения последнего шага разбега (Афины, 1997 г.)

	Результат м	Скорость последнего шага, м/с
Сотомайор (Куба)	2,37	8,04
Форсит	2,35	6,94
Партыка	2,35	7,39
Хоэн	2,32	7,32
Грант	2,32	7,32
Папакостас	2,32	7,36

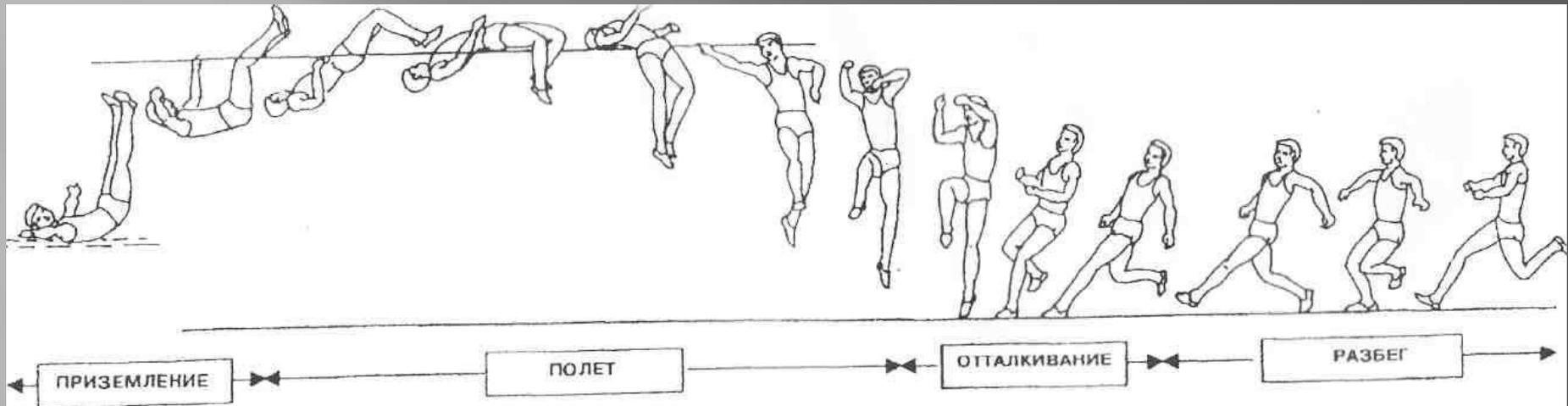
Использование бега по дуге в конце разбега способствует:

- ▣ - созданию центробежной силы во время отталкивания и эта сила может улучшить результат;
- ▣ - образованию кинетической энергии вращения до начала фазы отталкивания, что позволяет прыгунам использовать все свои силы на создание в отталкивании вертикального линейного импульса;
- ▣ - противостоянию естественной тенденции наклона к планке при отталкивании, что может, в свою очередь, сделать отталкивание более вертикальным, увеличить силу отталкивания.

Величина центробежной силы действующей на прыгуна во время бега по дуге

- ▣ ЗАВИСИТ:
 - ▣ 1 – от скорости разбега;
 - ▣ 2 – от радиуса дуги;
 - ▣ 3 – от массы тела прыгуна.
 - ▣ *Центробежная сила создает дополнительную нагрузку на опорную ногу. Чем больше центробежная сила, тем больше дополнительная нагрузка.*
- $$\square F_{\text{прод.}} = F_{\text{центроб.}} \times \sin \alpha$$
- ▣ Пример: С. Костадинова, результат 2 м 06 см
 - ▣ Скорость перед отталкиванием – 7,1 м/сек Масса тела - 61 кг
 - ▣ Радиус дуги – 12 м Угол наклона – 23 градуса
 - ▣ Центробежная сила = 256 Н. Такая же сила действует на опорную ногу при беге по прямой с жилетом весом 10 кг.

Части прыжка



- В *разбеге* прыгун набирает горизонтальную скорость и выполняет определенные действия, способствующие эффективному отталкиванию. Во время *отталкивания* прыгун создает вертикальную скорость взлета и начинает вращение, необходимое для преодоления планки.
- Во время *полета* прыгун достигает максимальной высоты взлета и последовательно переносит части тела через планку.
- Во время *приземления* прыгун благополучно завершает прыжок

Основные задачи частей прыжка в высоту

разбег	отталкивание	полет	приземление
Набор оптимальной скорости и подготовка к отталкиванию	Изменение направления движения тела и создание предпосылок для оптимального перехода через планку	Достижение максимальной высоты и эффективный перенос частей тела через планку	Смягчение удара, обеспечение безопасности

Разбег

▣ **Основная задача: приобретение оптимальной горизонтальной скорости и подготовка к выполнению отталкивания.**

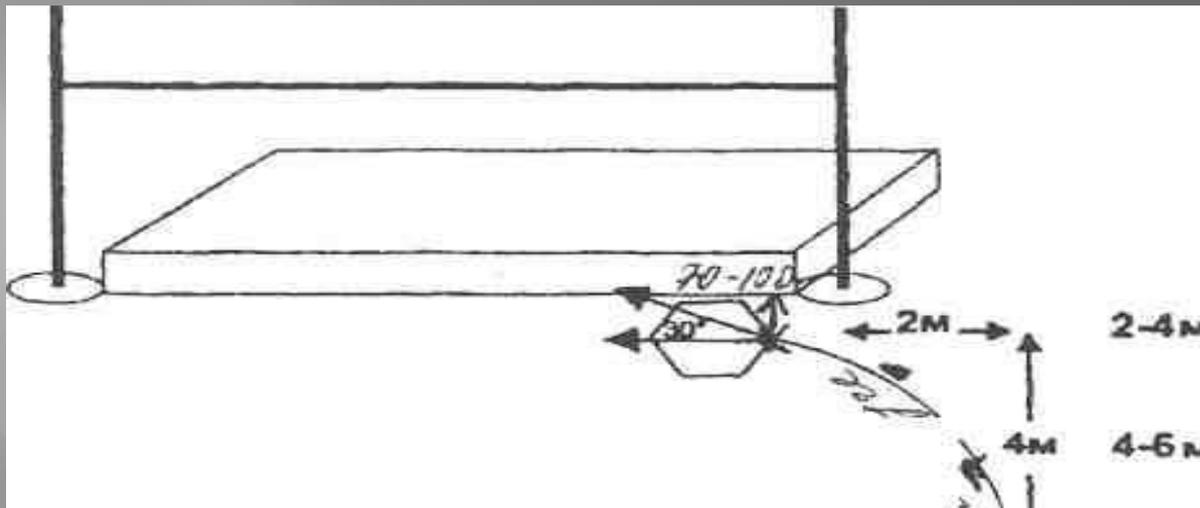
▣ *Начало разбега* – момент постановки ноги на стартовую отметку разбега.

▣ *Окончание разбега* – момент постановки толчковой ноги на место отталкивания.

▣ Общие сведения:

▣ - длина разбега – 8-12 беговых шагов (15-21 м);

▣ - скорость разбега – около 7 м/с (жен), около 8 м/с (муж).



Разбег разделяют на:

- А) начальную часть – бег по прямой;
- Б) заключительную часть – бег по дуге.

Многие прыгуны используют различные *подготовительные движения* перед началом разбега. *Подготовительные движения* – это движения, выполняемые прыгунами до стартовой отметки разбега (3-4 шага обычной ходьбы, несколько коротких беговых шагов, сочетание семенящих шагов с подпрыжкой и т.д.)

С помощью *подготовительных движений* прыгуны набирают некоторую начальную горизонтальную скорость, что облегчает выполнение первых шагов разбега и, также, способствует стабильности их выполнения.

Бег по прямой части разбега

- выполняется под углом 65-90* к планке. В этой части разбега решается задача набора горизонтальной скорости
- *Технические характеристики начальной части разбега:*
- первые шаги разбега выполняются с наклоном туловища вперед;
- нога ставится на дорожку упруго, «загребающим» беговым движением на переднюю часть стопы;
- бег характеризуется широкой амплитудой движений и активным проталкиванием вперед;
- нарастание темпа выполнения шагов.

Бег по дуге

- Последние 3-5 (4-6) шагов разбега выполняются по дуге радиусом от 8 до 12 метров. Радиус дуги определяется скоростью разбега – чем выше скорость тем больше радиус дуги.
- *Основная задача* этой части разбега – подготовка к эффективному выполнению отталкивания.
- Во время бега по дуге на прыгуна действует центробежная сила, направленная от центра дуги окружности. Величина этой центробежной силы во время разбега зависит от:
 - скорости бега;
 - радиуса дуги;
 - массы тела прыгуна.

ПОСЛЕДНИЕ ШАГИ РАЗБЕГА



**ТУЛОВИЩЕ И ОПОРНАЯ НОГА ДОЛЖНЫ ЛЕЖАТЬ
НА ОДНОЙ ПРЯМОЙ ВО ФРОНТАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ !**

Ритмо-темповая структура разбега

характеризуется уменьшением длительности каждого последнего шага и

наращиванием темпа к концу разбега.

Высокая скорость и эффективная ритмо-темповая структура разбега являются интегральными показателями техники прыгуна и определяют уровень спортивных результатов.



Последний шаг разбега –

- ▣ постановка толчковой ноги на место отталкивания -

- ▣ **важнейший элемент подготовительной части разбега.**

- ▣ Для сохранения необходимого наклона тела внутрь дуги разбега маховая нога ставится несколько в сторону (наружу) от дуги разбега, а толчковая – по траектории разбега. Это приводит к «перекрестному» движению толчковой и маховой ног на последнем шаге разбега. Последний шаг разбега выполняется за счет более широкого разведения бедер и за счет более пологого проталкивания стопой опорной ноги. Сочетание разведения бедер в опорной фазе последнего шага и активного сведения их в полетной фазе с акцентом на далекую постановку ноги способствует возрастанию скорости нижней части туловища. Все это приводит к отклонению туловища назад в последнем шаге.

- ▣ *Мощное активное проталкивание вперед маховой ногой в последнем шаге разбега – залог эффективного выполнения отталкивания в прыжках в высоту.*

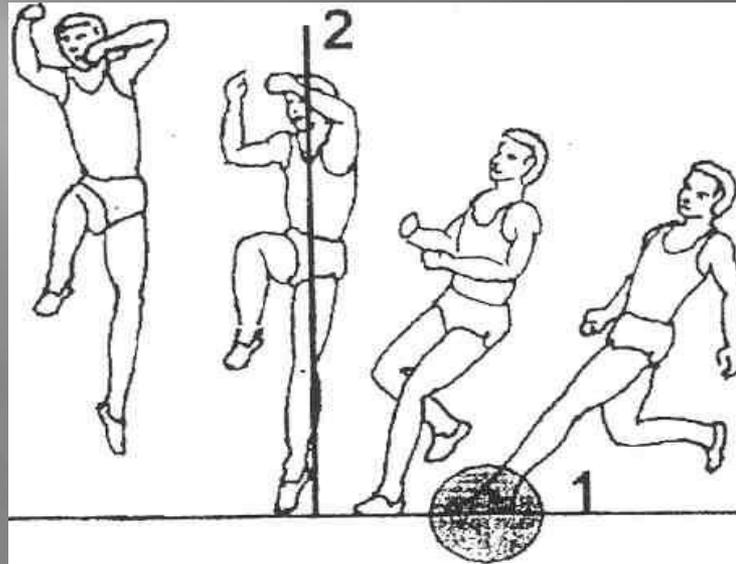
Технические характеристики подготовки к отталкиванию:

- нарастающее ускорение в последних шагах разбега (самый быстрый — последний шаг — постановка толчковой ноги);
- удержание наклона туловища к центру дуги разбега;
- изменение наклона туловища в последнем шаге — отклонение плеч за счет ускорения нижней части тела;
- отведение рук назад в последнем шаге для подготовки к выполнению маховых движений.

Отталкивание

- ▣ В отталкивании спортсмен решает две двигательные задачи:
 - используя внешние и внутренние факторы подбросить тело на максимально возможную для данного качественного уровня высоту;
 - организовать вращение тела относительно ОЦМТ, которое будет способствовать наиболее экономичному преодолению планки.
- ▣ Начало – момент постановки толчковой ноги на место отталкивания
- ▣ Окончание – момент отрыва толчковой ноги от места отталкивания

ОТТАЛКИВАНИЕ



Основная задача – изменить направление движения тела и создать предпосылки для оптимального перехода через планку.

Отталкивание делится на:

- постановка ноги
- амортизация
- активное отталкивание

Постановка ноги на место отталкивания

- *осуществляется беговым движением вниз-назад, на всю стопу, без переката через пятку. Стопа ставится по траектории разбега, на расстоянии 70-110см. от вертикальной проекции планки.*

Двигательные характеристики постановки толчковой ноги – активная, «широкая», быстрая постановка. Мышцы толчковой ноги максимально напряжены для обеспечения «жесткой» постановки. Чем выше «жесткость» ноги и чем больше она выпрямлена в коленном суставе в момент постановки, тем меньше амортизационное сгибание и последующее разгибание, тем выше скорость отталкивания.

После постановки стопы на место отталкивания бедра и тело прыгуна продолжают движение вперед и к моменту окончания отталкивания прыгун должен занимать строго вертикальное положение (рис.).

**Важно! При выполнении отталкивания
сохранять упругую фиксацию
тазобедренного сустава и суставов
позвоночного столба.**

- В координации движений ведущую роль играют маховые движения свободной ноги и рук.

- Маховые движения влияют на:
 - а) скорость выполнения отталкивания;
 - б) перемещения ОЦТ вверх;
 - в) повышение мощности толчка.

Маховое движение ногой

- В прыжке «фосбери-флоп» мах выполняется в трех плоскостях согнутой ногой. Бедро маховой ноги движется из положения «сзади» по траектории «наружу-вверх-вовнутрь», голень при этом отводится несколько в сторону.
- Направление движения маховой ноги – по диагонали в сторону противоположного плеча, как бы вокруг туловища.
- Маховое движение руками может выполняться двумя способами: параллельный вынос рук – мах выполняется двумя руками одновременно и разноименная перекрестная работа рук.

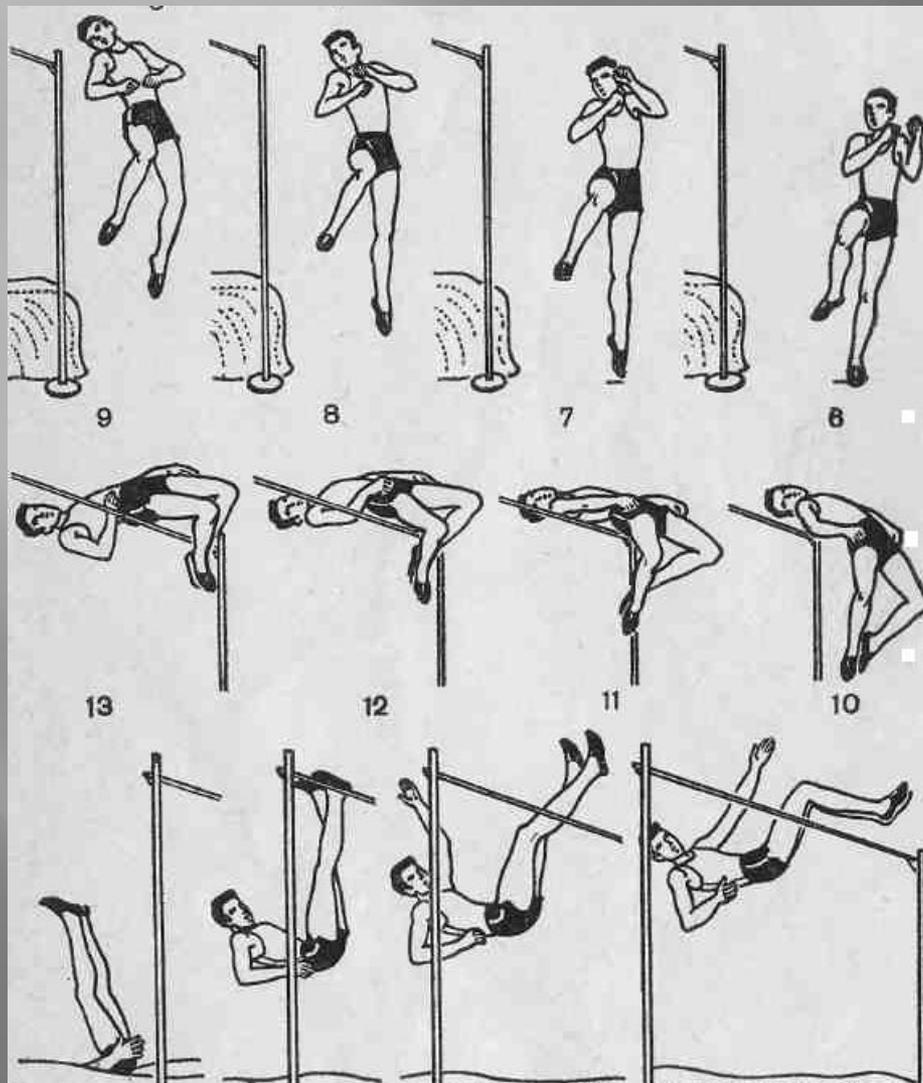
Маховые движения руками

- ▣ Выполнение маха двумя руками имеет следующие преимущества: руки не препятствуют вращению тела после окончания отталкивания вокруг продольной оси; высота подъема ОЦМТ может быть значительно увеличена подъемом рук выше линии плеч; увеличивает мощность развиваемых усилий в отталкивании.

Разноименная работа рук не нарушает координации движений на последних шагах разбега, что приводит к лишней потере скорости при постановке толчковой ноги. При окончании взмаха руками их движения затормаживается, ускорение передается плечам прыгуна и происходит резкий подброс плеч вверх, совпадающий с окончанием отталкивания. Для сохранения вертикального положения туловища важно эффективное взаимодействие маховых движений ноги, рук и распрямления толчковой ноги.

- ▣ *Запомни! К моменту отрыва от опоры голеностопный, коленный, тазобедренный и плечевой суставы должны располагаться на одной прямой!*

Полет

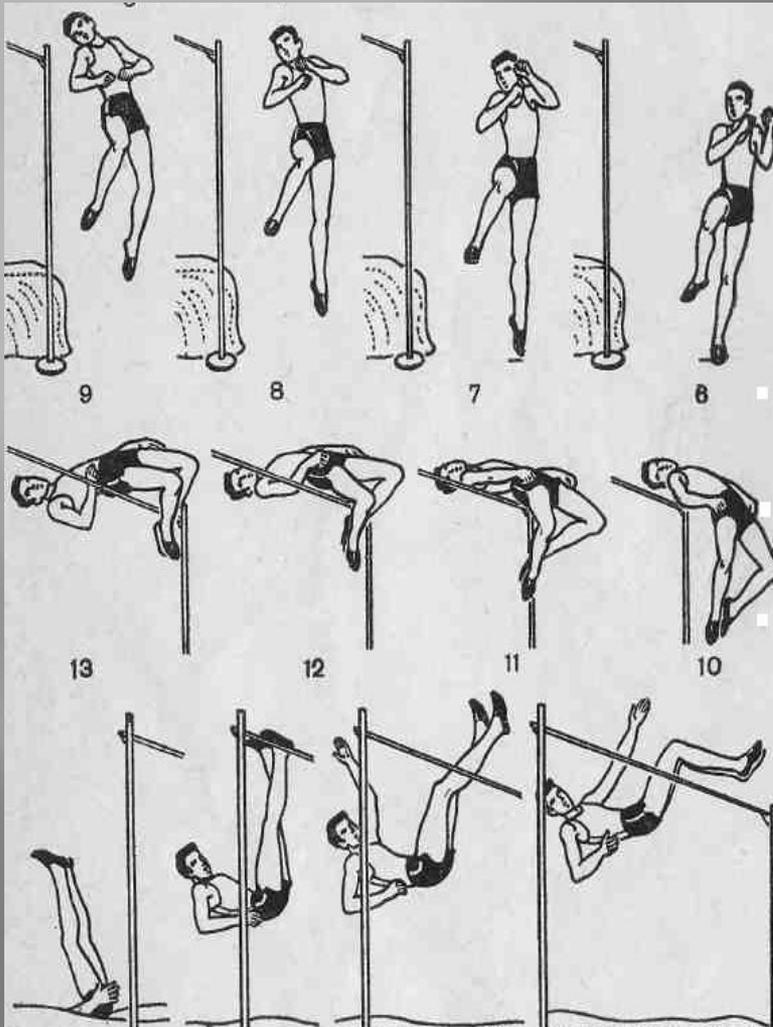


Задача полета - достижение максимальной высоты взлета и эффективный перенос частей тела через планку.

Начало – момент отрыва толчковой ноги от места отталкивания

Окончание – момент касания места приземления

ФАЗЫ ПОЛЕТА



Полет подразделяется на:

1. Взлет.

□ 2. Прохождение через планку.

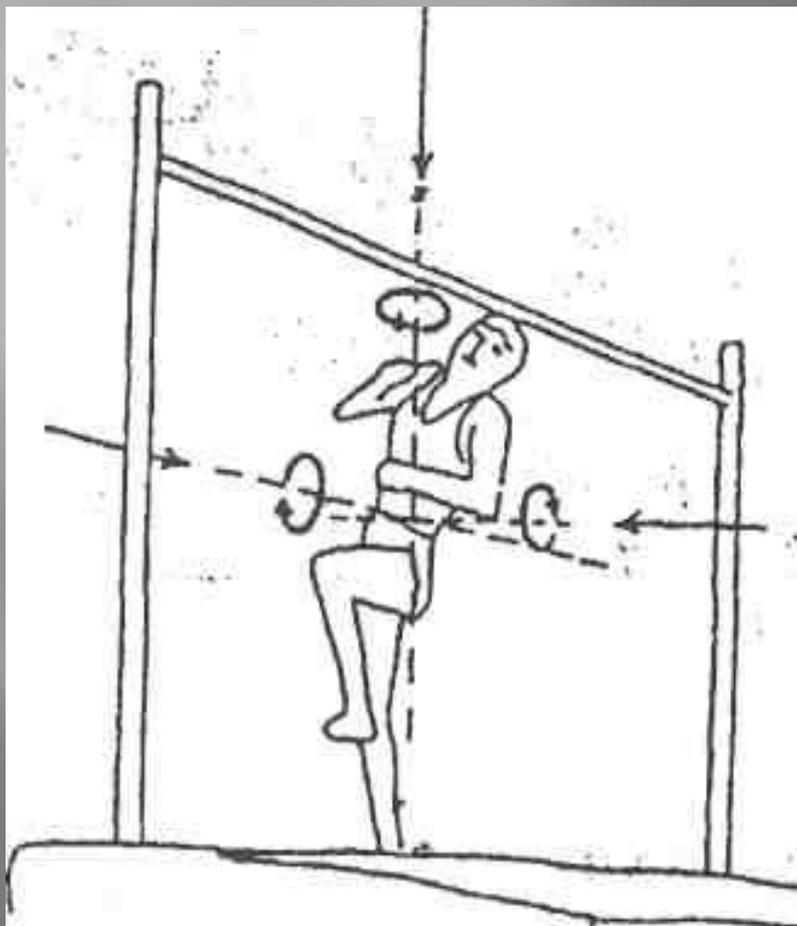
□ 3. Уход от планки.

□ *Взлет* – закончив отталкивание, прыгун в начале взлета должен *сохранять вертикальное положение*, что очень важно для успешного выполнения прыжка.

□ *В момент потери контакта с опорой плечи находятся на одном уровне*

□ *!Голеностопный, тазобедренный и плечевой сустав – на одной прямой !*

Все движения прыгуна в полете закладываются во время отталкивания. Бег по дуге, постановка толчковой ноги, траектория движения маховых звеньев приводят к вращению тела в полете вокруг трех осей:

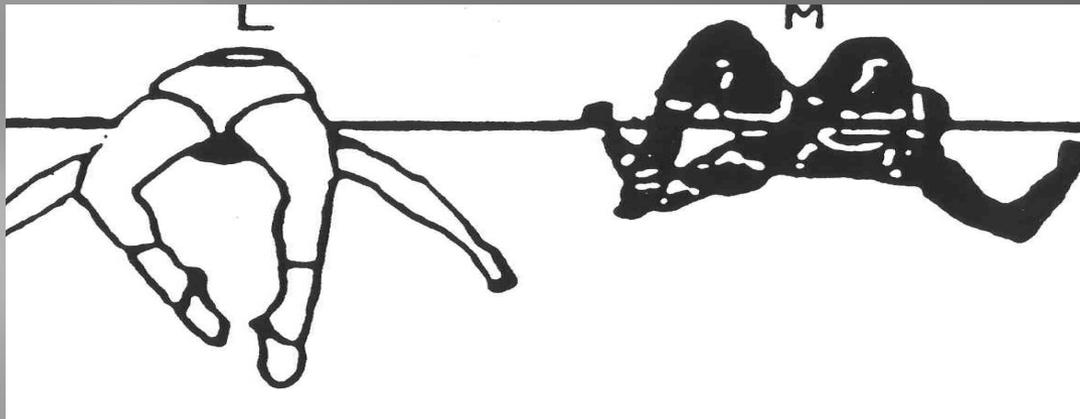


вокруг горизонтальной (передне-задней) оси – за счет выпрямления тела от наклона к центру дуги;

вокруг продольной оси - за счет выполнения маха по дугообразной траектории;

вокруг поперечной оси - в следствие выполнения маховых движений.

Запомни! Разворот спиной к планке осуществляется после окончания отталкивания во время взлета.



- *Переход планки* начинается активным движением головы и плеч в сторону планки.
- При перенесении частей тела через планку необходимо использовать *компенсаторный эффект*: при поднимании над планкой одних частей тела другие должны располагаться как можно ниже. Для того чтобы поднять таз как можно выше необходимо распрямить, т.е. опустить вниз маховую ногу. Это обеспечит *разгибание тазобедренного сустава*.
- Над планкой прыгун может занимать дугообразное или L-образное положение. Дугообразное положение более эффективно, так как в этом случае можно пронести ОЦМТ ближе к уровню планки и даже ниже ее. Это положение требует сильного прогибания в шейном и грудном отделе позвоночника, для чего необходимо запрокинуть голову назад.
- Отрицательный момент такого положения при переходе планки – спортсмен теряет контроль за планкой.

ПЕРЕХОД ПЛАНКИ



Приземление

- ▣ **Задача** – смягчение удара, обеспечение безопасного приземления.
- ▣ *Начало* – момент первого касания места приземления.
- ▣ *Окончание* – полная остановка движений тела.
- ▣ При правильном выполнении всех действий в отталкивании и при эффективном использовании вращения вокруг продольной оси – приземление осуществляется на плечи с последующим кувырком

ОБУЧЕНИЕ ТЕХНИКЕ

- ▣ 1. Готовность к освоению техники.
- ▣ А) физическая;
- ▣ В) техническая;
- ▣ Г) психологическая

- ▣ **Первая задача обучения:**
- ▣ создать представление о технике прыжка
- ▣ **Средства** : рассказ, показ, опробование.
- ▣ **Методы**: словесный, наглядный, упражнения.

Задачи обучения

- ▣ 2. Научить приземлению
- ▣ 3. Научить технике отталкивания при дугообразном разбеге
- ▣ 4. Научить технике перехода через планку
- ▣ 5. Научить технике бега по дуге
- ▣ 6. Совершенствование техники прыжка в целом

Увеличение пути разгона можно добиться:

- ▣ 1. Более низким
 - ▣ положением ОЦМТ
 - ▣ при постановке ноги
 - ▣ на место отталкивания
- 2. Более высоким
 - положением ОЦМТ
 - в момент отрыва
 - толчковой ноги

Благодарим за внимание

