

**ВОЕННЫЙ ДВАЖДЫ КРАСНОЗНАМЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ**

---

***А. А. ГОРЕЛОВ***

**ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ  
ФИЗИЧЕСКОЙ  
ПОДГОТОВКИ  
ЛЕТНОГО СОСТАВА**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
1993**

**ВОЕННЫЙ ДВАЖДЫ КРАСНОЗНАМЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ**

---

**А. А. ГОРЕЛОВ**

**ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ  
ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ  
ЛЕТНОГО СОСТАВА**

*Под редакцией профессора В. Л. Марищука,  
действительного члена Международной  
аэрокосмической академии*

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
1993**

## ГЛАВА I. ОПЫТ НАУЧНОГО ОБОСНОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ И НАПРАВЛЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ЛЕТНОГО СОСТАВА

Объективные закономерности вооруженной борьбы и факты, обеспечивающие достижение победы в ней, убедительно свидетельствуют о том, что решающей силой в бою является человек, закаленный идейно и физически, в совершенстве овладевший боевой техникой и оружием, способный переносить любые тяготы и невзгоды.

В случае войны на современном этапе немаловажная роль в достижении победы над врагом будет принадлежать авиации, поэтому успех в выполнении той или иной боевой задачи будет зависеть от подготовленности летного состава.

В современных условиях значение физической подготовки в общем процессе обучения и воспитания личного состава авиации неуклонно возрастает. Это обуславливается многими обстоятельствами и, в первую очередь, характером ведения боевых действий, высоким уровнем развития авиационной техники и вооружения, дальнейшим совершенствованием способов их тактического применения и обслуживания.

Рождение авиации в начале XX столетия выдвинуло перед исследователями ряд сложных проблем, требующих особых методов разработки. Самыми актуальными в возникших условиях стали вопросы повышения устойчивости летчика к различным неблагоприятным факторам полета: острой, быстро развивающейся гипоксии, длительному укачиванию, гравитационным перегрузкам, дыханию кислородом под повышенным давлением, внезапной декомпрессии на большой высоте и т. д.

Идея о возможности использования для этой цели физических упражнений возникла примерно в 20-х годах текущего столетия. В это время в нашей стране развернулась

опытно-экспериментальная работа по созданию новой авиационной техники. В результате большой творческой деятельности конструкторских бюро под руководством А. Н. Туполева, Н. Н. Поликарпова, Д. П. Григоровича были созданы такие самолеты, как истребители (И-2, И-2 бис, И-4), разведчики (Р-1, Р-3, Р-5), тяжелые бомбардировщики (ТБ-1). Тактико-технические характеристики этих машин позволяли летчику подниматься на высоту более 7000 м, совершать различные маневры и вести при этом боевые действия.

Так, продолжительность полета истребителей была 1,5—2,5 ч при скорости 215—260 км/ч, разведчиков соответственно — 4—4,5 ч при 170—200 км/ч, бомбардировщиков — до 6 ч при 200 км/ч. Причем полезная нагрузка бомбардировщиков возросла до 3700 кг.

В то же время отсутствие в авиационной технике кислородно-дыхательной аппаратуры, противоперегрузочных устройств, негерметичность кабины и большие колебания температурного режима в ней вызывали затруднения в управлении самолетом, приводили к быстрому утомлению летного состава. Данное обстоятельство послужило толчком к проведению различных экспериментальных исследований по обоснованию возможности использования разнообразных средств, в том числе и физической подготовки, для повышения устойчивости летчика к отрицательным факторам полета, сохранения профессиональной работоспособности, развития высоких морально-волевых качеств.

В опубликованных в эти годы работах, касающихся физической подготовки летного состава (Н. М. Добротворский, 1925; Г. А. Колосков, 1925, 1929; П. И. Егоров, 1926; А. А. Перескоков, 1926; А. А. Сергеев, 1926; А. К. Яковлев, 1926), указывается, какими физическими упражнениями и видами спорта целесообразно заниматься летчику, как организовывать и проводить занятия. В то же время рекомендации по физической подготовке зачастую основывались на чисто субъективных выводах, поэтому многие авторы указывали на необходимость проведения широкомасштабных исследований в этой области. Обосновывалось это, прежде всего, тем, что не все виды спорта действуют на организм занимающихся одинаково. Ведущий физиолог в области авиационной медицины профессор А. А. Сергеев указывал, что «одни виды спорта предоставляют сердцу небольшую работу, в результате которой сердечные сокращения становятся энергичнее и кровь распределяется по организму более правильным образом,

циркулируя во всех уголках человеческого тела; другие же сразу доставляют сердцу огромную работу, с которой ему трудно справиться, вызывают переполнение кровью одних участков тела и застой в других. Это ведет к гипертрофии сердца».<sup>1</sup>

Усилившаяся в 30-х годах милитаризация в ряде стран, и в большей степени в фашистской Германии, послужила толчком к бурному развитию авиации и в нашей стране. Особенно интенсивно в эти годы велась работа по улучшению боевых качеств истребителей. Их скорость, маневренность и огневая мощь все время возрастали. Появление в эти годы самолетов И-15, И-16, И-153 ознаменовало новый этап в развитии советской авиации.

В целом авиационная техника за период с 1930 по 1939 гг. сделала крупный шаг вперед. Промышленность произвела 24 708 самолетов разных типов. Резко улучшилось их качество. За 7—10 лет скорости возросли в 2 раза, потолок истребителей повысился на 25—37%, бомбардировщиков — на 80—105%. Все это позволяло авиации успешно решать различные боевые задачи как во взаимосвязи с наземными и морскими силами, так и самостоятельно (М. М. Кирьян с соавт., 1982).

Улучшение тактико-технических возможностей авиационной техники, оснащение ее более современным вооружением, появление новых способов ведения боя значительно повысили требования к подготовленности летчика. Поэтому именно тогда исследователям необходимо было заняться вопросами разработки комплекса мероприятий, направленных на повышение устойчивости организма летного состава к действию неблагоприятных факторов полета. Ответ на поставленные вопросы потребовал проведения большого числа исследований как в области авиационной медицины, физиологии и психологии, так и в области физической подготовки.

Интенсивно начавшаяся экспериментальная работа по изучению возможности использования физических упражнений в практике профессиональной подготовки летного состава затрагивала многие аспекты его деятельности. Так, идея о возможности повышения устойчивости организма к гравитационным перегрузкам с помощью средств физической подготовки получила свою реализацию в трудах

---

<sup>1</sup> Сергеев А. А. К вопросу о физической культуре летчика // вестник воздушного флота., 1926. № 7. С. 24.

В. В. Стрельцова (1938, 1939), М. В. Куденко и М. Д. Чиркина (1938), Н. А. Бункина и М. Д. Чиркина (1938).

Вопросам тренировки вестибулярного анализатора были посвящены исследования К. Л. Хилова (1933), А. Д. Архангельского (1937), В. В. Стрельцова (1939), А. П. Попова (1939), А. А. Казак (1939). Опыт применения физических упражнений для совершенствования органов равновесия у летчиков нашел свое отражение в работах В. В. Стрельцова и Я. А. Канторовича (1935), Я. А. Канторовича (1935, 1937), Я. Ф. Самтера (1935), А. Саутенко (1937). В работах М. Раевского (1931), Я. Ф. Самтера (1933), Г. Смирнова (1938) раскрываются возможности использования средств физической подготовки для достижения наилучших результатов в высотных полетах.

Содержание вышеперечисленных работ показывает, что уже в то время физическая подготовка имела в своем арсенале достаточное количество средств, использование которых способствовало бы более быстрому и эффективному освоению летным составом авиационной техники. К сожалению, результаты многих экспериментальных исследований, особенно касающихся вопросов тренировки летного состава к воздействию неблагоприятных факторов полета, не получили должной поддержки и не были внедрены в повседневную жизнь летчиков. Практическую реализацию они получили лишь в послевоенные годы. В период же, предшествующий Великой Отечественной войне, физические упражнения применялись в основном для укрепления здоровья и закаливания организма, воспитания волевых качеств и обеспечения высокого уровня общей физической тренированности, повышения уровня работоспособности дыхательной, сердечно-сосудистой систем и нервно-мышечного аппарата.<sup>1</sup>

Данное обстоятельство объясняется, видимо, тем, что, во-первых, не было достаточно прочного контакта между организаторами физической подготовки в ВВС и сотрудниками научных учреждений, занимающимися проблемами подготовки летного состава; во-вторых, в творческую работу по исследованию и обобщению накопленного опыта очень слабо вовлекались специалисты по физической подготовке в авиационных частях и, в-третьих, усилия в этой работе

<sup>1</sup>Временный курс по физической подготовке в ВВС РККА. М. – Л.: Оборонгиз, 1938.

преподавателей вузов ограничивались преимущественно обеспечением учебного процесса.

В период Великой Отечественной войны роль Военно-Воздушных Сил существенно возросла. Особое внимание в эти годы уделялось развитию авиационной техники. Достижения науки и опыт боевых действий позволили непрерывно улучшать тактико-технические данные самолетов. В короткий срок были созданы самолеты, превосходящие по летным и боевым характеристикам самолеты фашистской Германии.

В составе авиационного парка ВВС были такие самолеты, как Л-5, Як-7б, Як-9, Пе-2, Ту-2 и др. Вместе с тем, объем экспериментальных исследований по вопросам научного обоснования физической подготовки летного состава в силу создавшихся условий военного времени значительно снизился. В литературе того времени мы не обнаружили публикаций по интересующему нас вопросу, за исключением работ Г. И. Котова, И. Крячко, Д. Е. Розенблюма, Е. Р. Ткаченко и М. Д. Чиркина, датирующихся началом 1941 г. Но боевая практика показала, что надо не только укреплять общую физическую работоспособность летного состава, но и развивать у него такие качества, как устойчивость к гравитационным перегрузкам и укачиванию, пространственную ориентировку, способность переносить на большой высоте внезапную декомпрессию и гипоксию.

В первом полугодии 1945 г. конструкторское бюро во главе с А. Н. Микояном завершило разработку истребителя с турбореактивным двигателем. Самолет развивал скорость до 900 км/ч. Это явилось новым этапом в становлении советской военной авиации. В ее послевоенном развитии можно выделить четыре основных периода: первый — 1946—1953 гг.; второй — 1954—1959 гг.; третий — 1960—1967 гг. и четвертый — с 1968 г.

Первый период характеризуется перевооружением военной авиации более совершенной техникой, возрастанием удельного веса авиации в составе Вооруженных Сил. Появляются первые опытные образцы реактивных истребителей: МиГ-9, Як-15, а затем — Л-15, Як-23, МиГ-17. Эти самолеты оснащались значительным количеством приборов управления, более мощным пушечным вооружением, оборудовались первоклассными по тому времени средствами аэронавигации для ночных полетов и бомбометания по невидимым целям

в сложных метеоусловиях. Скорость их полета достигала скорости звука, а к концу 50-х годов превысила и ее.

Оснащение военной авиации реактивной техникой предъявило более высокие требования к моральным и физическим качествам летчика. Это потребовало нового подхода к организации научно-исследовательской работы по вопросам использования средств физической подготовки в различных условиях и режимах учебно-боевой деятельности частей, соединений и ВУЗов ВВС.

Опубликованные в этот период статьи охватывают широкий круг вопросов, связанных с дальнейшим улучшением системы физической подготовки летного состава, например:

повышение устойчивости организма к перенесению воздушной качки (А. П. Попов, 1947, 1949; И. А. Крячко, 1947; А. И. Яроцкий, 1951, 1952, 1953);

повышение устойчивости организма к воздействию перегрузок в полете (А. Д. Архангельский, 1947; В. А. Винокуров, В. В. Левашов, А. И. Хромушкин, 1946; В. В. Стрельцов, 1947; М. Д. Чиркин, 1947; Ф. М. Горский, 1952; Е. А. Дервянко, 1952);

повышение устойчивости организма к гипоксии (Г. О. Ефремов, 1952; Е. Д. Соловьев, 1952; М. К. Шаповалов, 1952).

Наряду с теоретической разработкой этих вопросов и проведением лабораторных экспериментов, многие исследователи разрабатывали рекомендации, вытекающие из практической деятельности летного состава. Это, в свою очередь, обусловило связь научной работы с практикой боевой подготовки способствовало выявлению специфических условий деятельности летчика и определению задач физической подготовки ВВС.

Несмотря на некоторые достижения в области научного обоснования физической подготовки летного состава, еще наблюдалось отставание при решении задач, поставленных учебно-боевой деятельностью и перспективами развития авиационной техники. Такое отставание объяснялось, во-первых, недостатком научных кадров в ВВС, во-вторых, отсутствием стройной и отвечающей потребностям летного состава системы подготовки и, в-третьих, маломощностью существующих в то время отделов и лабораторий, привлеченных к научной разработке проблем физической подготовки (Б. А. Казмин, 1952).

К концу 1953 г. советская военная авиация претерпела значительные качественные и количественные изменения и сделала большой скачок в своем развитии. Вместе с тем, сложная международная обстановка, развитие военно-воздушных сил в армиях империалистических государств настоятельно требовали дальнейшего совершенствования отечественной авиационной техники, способов ее применения (В. С. Бруза с соавт., 1976).

Началом второго периода послевоенного развития советской авиации явилось принятие на вооружение ядерного оружия. В этот период особое внимание уделялось созданию и массовому производству самолетов со сверхзвуковой скоростью, самолетов-носителей ядерного оружия и самолетов-ракетоносцев для бомбардировочной авиации.

Благодаря плодотворной деятельности конструкторских бюро С. В. Ильюшина, А. Н. Микояна, В. Я. Климова, А. М. Люлька, П. О. Сухого, А. Н. Туполева, А. С. Яковлева, О. К. Антонова и других Военно-Воздушные Силы получили сверхзвуковые самолеты, вооруженные ракетами класса «воздух—воздух», более совершенные самолеты истребительно-бомбардировочной авиации, тяжелые реактивные бомбардировщики с большой грузоподъемностью и дальностью полета (В. С. Бруза, 1976).

Известный советский авиаконструктор А. С. Яковлев, характеризуя этот период развития авиации, писал: «В 50-х годах мы имели в крупносерийном производстве вполне современные реактивные боевые самолеты: МиГ-19 — фронтовой истребитель, Як-25 — всепогодный ночной истребитель-перехватчик, Ил-28—фронтовой бомбардировщик, Ту-16 — дальний бомбардировщик. Эти самолеты и составляли основу воздушной мощи Советского Союза до конца десятилетия, когда им на смену пришли новые, еще более современные, реактивные, быстроходные и высотные машины»<sup>2</sup>.

Какова же проблематика научных исследований в области физической подготовки летного состава, разрабатываемая в данный период?

Основной и общей задачей научно-исследовательской работы того времени являлась коренная перестройка системы физической подготовки летчика в соответствии с современным уровнем развития авиационной техники, учетом последних достижений в области авиационной биологии, физиоло-

---

<sup>2</sup> Яковлев А. С. Цель жизни. М.: Воениздат, 1966, С. 431.

гии и медицины. Для ее решения было определено 2 главных направления научно-исследовательской работы в этой области (Б. А. Казмин, 1952):

1. Изыскание новых средств и методов физической подготовки, способствующих развитию боевых качеств летчика.

2. Научное обоснование форм, средств и методов физической подготовки в различных условиях (режимах) учебной и боевой деятельности частей, соединений и учреждений ВВС.

Научно-исследовательская работа, соответствовавшая этим направлениям, включала следующее:

программно-методические требования к физической подготовке и спорту для летного состава различных родов авиации;

организацию и методику физической подготовки и спортивной работы в различных климатических условиях;

изыскание способов тренировки, обеспечивающих повышение сопротивляемости организма летчика неблагоприятным факторам полета (перепадам давления, колебаниям температуры, ускорениям и перегрузкам, длительному статическому напряжению, ударным ускорениям при катапультировании и т. п.);

изыскание физиолого-гигиенических средств и методов физической тренировки, способствующих воспитанию, укреплению и развитию летных качеств;

изыскание методов оценки физической подготовленности и медицинского контроля за физическим состоянием летного состава;

разработку новых материальных средств физической подготовки (аппаратуры, снарядов и т. п.);

организацию активного отдыха летного состава в отпускной период.

Многие из этих вопросов были отражены в трудах А. И. Качановского (1954), В. М. Моховикова (1954), А. П. Попова (1954), Е. Д. Соловьева (1954), Ф. М. Горского (1955, 1957), Л. П. Демина (1955—1957), В. К. Бабушкина, Н. К. Меньшикова (1957, 1959), В. К. Хухлаева (1957), Н. Л. Тестова (1959) и многих других исследователей. Создание в 1958 г. учебника «Физическая подготовка летчика», в котором были обобщены результаты экспериментальных исследований и даны практические рекомендации по проведению физической подготовки к летным составом, явилось итогом научно-исследовательской работы.

Главными особенностями третьего периода развития советской военной авиации являются массовое оснащение ее новым оружием (авиационными ракетами различных классов и назначений, сверхзвуковыми самолетами-ракетоносцами), дальнейшее повышение боевых возможностей авиационной техники (В. С. Бруза с соавт., 1976).

Освоение больших высот, полетов в стратосфере потребовало новых средств защиты. Появляются высотно-компенсирующие костюмы, обеспечивающие дыхание летчика под избыточным давлением и сохранение его работоспособности на больших высотах в случае разгерметизации кабины.

Прогресс в развитии авиационной техники закономерно повлиял на изменение условий летного труда, который характеризовался чрезвычайным, многообразием составляющих его элементов. Наиболее характерными особенностями летного труда этого периода являлись: большая нервно-психическая, эмоциональная напряженность, детерминируемая чрезвычайной сложностью управления самолетом в условиях острого дефицита времени, постоянным наличием элемента опасности, воздействием на организм летчика комплекса отрицательных факторов полета — ускорений различных характеристик, пониженного парциального давления во вдыхаемом воздухе, перепадов атмосферного давления, шума и вибрации (Т. Т. Джамгаров, В. Л. Маришук, 1964).

То, что эти особенности требуют от летчика хорошего состояния здоровья, высокой дееспособности сердечно-сосудистой и дыхательной систем, хорошей физической работоспособности, высокого уровня эмоциональной и психологической устойчивости стало к тому времени постулатом. Поэтому данный период характеризуется новой волной экспериментальных исследований, проводимых на более высоком уровне с использованием современных научных методов.

Во время исследований изучались вопросы не только эффективности отдельных средств физической подготовки, но и интеграции их в целях решения конкретных задач профессиональной подготовки летного состава. Особенно плодотворно в этом направлении велась работа в научно-исследовательской лаборатории Военного факультета физической культуры и спорта при ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта. Так, коллективом научных сотрудников, возглавляемым Т. Т. Джамгаровым, была разработана методика проведения Физических упражнений на борту самолета в длительном

полете, обоснована методика физической тренировки для повышения устойчивости организма к воздействию неблагоприятных факторов полета, изучены вопросы взаимосвязи физической подготовки и летного обучения (Т. Т. Джамгаров с соавт. 1963—1967).

Характерным для данного периода является также более углубленное изучение вопросов повышения с помощью средств физической подготовки устойчивости летного состава к воздействию эмоциональных факторов полета. Значительный вклад в разработку этой проблемы был внесен В. Л. Марищуком (1961—1967). Им было доказано существование этих факторов и определены конкретные рекомендации по профилактике их отрицательного влияния.

Важное место в исследованиях тех лет занимают также вопросы зависимости успешности обучения от физической подготовленности курсантов-летчиков. Т. Т. Джамгаровым, В. Л. Марищуком, Ю. К. Демьяненко (1964) на основе многолетних наблюдений, проводившихся в ряде летных училищ, было доказано, что курсанты с отличной физической подготовленностью успешнее овладевают авиационной техникой, требуют относительно малых затрат моторесурсов, меньшего времени на практическое обучение. Эти исследования послужили толчком к проведению многочисленных экспериментов по выявлению ведущих в летном деле физических качеств и обоснованию системы физической подготовки курсантов-летчиков. Большой вклад в научную работу внесли Т. Т. Джамгаров (1960—1966), В. Л. Маришук (1962—1964), В. Г. Стрелец (1960—1963), Г. А. Ливинский с соавт. (1962), Н. К. Меньшиков (1960—1963), Л. Н. Луканичев (1966, 1967), К. И. Брыков (1965—1967) и многие другие.

Проникновение в начале 60-х годов человека в космическое пространство является одним из главных достижений науки и техники. Возникло большое число новых проблем, требующих глубоких теоретических и экспериментальных изысканий. Одной из них явилась профилактика отрицательного влияния космических факторов на космонавтов средствами физических упражнений. Исследования, выполненные в рамках этой проблемы Л. В. Чхаидзе (1961, 1962, 1965, 1968), А. В. Коробковым (1962—1965), Ю. А. Суриновым, Г. Ф. Хлебниковым (1966), А. Я. Эголинским (1967), заложили основы физической подготовки космонавтов.

Характерной особенностью четвертого периода развития советской военной авиации является прогрессирующе-

щее усложнение техники и способов боевого применения ее. Создание самолетов вертикального взлета и посадки, а также многоцелевых боевых машин с изменяющейся в полете геометрией крыла расширило диапазон действий современной авиации. Автоматизированные системы управления самолетом изменяли труд летчика, вытесняя физические элементы труда и преобразуя его в труд интеллектуальный.

За последние годы скорость летательных аппаратов возросла в несколько раз, а действия летчика претерпели значительные изменения. Время на выполнение отдельных операций сократилось в 8—10 раз. Летчик работает при постоянном воздействии на организм целого комплекса неблагоприятных факторов полета. Его нервно-эмоциональное и умственное напряжение на отдельных этапах полета характеризуется предельной концентрацией внимания. На этом фоне летчик воспринимает и перерабатывает приборную и внекабинную информацию, анализирует обстановку, оценивает пространственное положение самолета, принимает решение, ведет радиообмен, производит управляющие движения и т. д. (Н. И. Фролов. 1974; Р. Н. Макаров, 1976).

Это, в свою очередь, повышает требования к морально-психологическим и физическим качествам летчика, к его психофизиологическим возможностям. Поэтому физическая подготовка в настоящее время решает целый комплекс задач, основными из которых являются:

развитие высоких идейных и морально-боевых качеств; совершенствование важных психологических качеств; повышение устойчивости организма к перегрузкам, укачиванию, гипоксии, дыханию под избыточным давлением, вибрациям, воздействию высоких и низких температур;

развитие высокого уровня физических качеств и общей физической работоспособности.

Особенностью современных исследований, затрагивающих вопросы научного обоснования физической подготовки летного состава, является широкомасштабное использование последних достижений науки. К настоящему времени в литературе опубликовано значительное количество работ по педагогическим, общебиологическим и медицинским проблемам организации и методики физической подготовки. Конкретизированы вопросы по формированию и совершенствованию психологических, психофизиологических и физических качеств современного летчика. Определены режимы функционирования педагогического процесса физической подготовки,

разработаны методы профотбора и профориентации с помощью ее средств, исследована эффективность в поддержании высокого уровня работоспособности в различных условиях профессиональной деятельности. Однако специфической особенностью исследований, выполняемых в настоящее время, является то, что роль и значение физической подготовки в развитии и совершенствовании профессионально важных качеств летчика рассматривается не изолированно, а в совокупности с другими средствами (исходя из конкретной целевой установки) и с учетом специфики летной деятельности.

Научно-теоретические и экспериментально-практические исследования, посвященные обоснованию системы физической подготовки в различные периоды профессионального совершенствования летного состава (первоначальное летное обучение; переучивание на перспективную технику; освоение боевого применения), показали необходимость ее поэтапного планирования. При этом было доказано (Р. Н. Макаров, 1976—1979; Ю. К. Демьяненко, А. А. Горелов, 1977, 1981; Э. С. Критика, 1979; Р. М. Кадыров, 1981—1983; А. А. Горелов, 1979—1981), что конструирование моделей и обоснование программ по физической подготовке летного состава должны проводиться с учетом принципов построения функциональных систем (П. К. Анохин, 1962), пластического обеспечения функций организма (Ф. З. Меерсон, 1967), периодизации спортивной тренировки (Л. П. Матвеев, 1976).

Характерной особенностью научных работ, выполняемых современными исследователями, является то, что в экспериментах используются новые аппаратные методы исследования (центрифугирование, выполнение полетных заданий на электронных тренажерах и т. д.). Это позволяет адекватно отобразить и воплотить во всем многообразии арсенал средств физической подготовки для решения главной задачи профессиональной подготовки — повышения боевого мастерства летчика.

## **ГЛАВА II. ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЛЕТНЫХ КАЧЕСТВ**

### **ОСОБЕННОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛЕТНОГО СОСТАВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ. ФАКТОРЫ ПОЛЕТА И СВЯЗАННЫЕ С НИМИ ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ ВВС**

Летный труд всегда отличался чрезвычайной ответственностью, высокими требованиями к персоналу, обслуживающему авиационную технику в воздухе и на земле, ограниченным лимитом времени на принятие важных решений (без права на ошибку), принудительным темпом деятельности, необходимостью противостоять целому ряду неблагоприятных психологических и физических факторов. С поступлением в ВВС самолетов новых поколений, особенно 3-го и 4-го (а в перспективе — уже следующие варианты модификации), несмотря на реализацию многих новшеств технического прогресса, учет эргономических, инженерно-психологических разработок, эти требования возросли, особенно в отношении ответственности за многие профессиональные и тем более военно-профессиональные действия.

Несмотря на принятие в нашей стране оборонительной доктрины, значительное сокращение Вооруженных Сил военная угроза полностью не исчезла, и противостоящая нам военная мощь вероятных противников велика. Примером тому является агрессия Англии на Фольклендских островах, США—в Гренаде и Панаме, вооруженная поддержка контрреволюционных мятежников в Анголе, Афганистане, боевая активность в Персидском заливе при доброжелательном отношении в то же время к израильской агрессии против арабского народа и т. д.

В случае возникновения реальной военной опасности летный состав должен быть готовым вести боевые действия в различной обстановке дня и ночи с использованием самых современных прицельно-навигационных систем и средств поражения. Новые требования возникают в связи с различными условиями базирования, спецификой родов авиации, особенностями объектов разведки, выполнения авиационных операций различного характера: визуально наблюдаемых или скрытых; мобильных или неподвижных, находящихся

на переднем крае или в тылу. При этом во всех случаях имеют место условия высокого риска больших психических, эмоциональных и физических нагрузок (нередко экстремальных).

Различные нагрузки испытывает летный состав в связи с особенностями полета, в то же время общность требований к развитию его психических и физических качеств можно видеть чаще, нежели различия в требованиях к этим качествам.

Во время взлета имеют место высокие нагрузки на распределение и переключение внимания, особенно если взлетают пары или звено. Движения летчика должны быть предельно координированными, действия — быстрыми и безошибочными. Если взлетает многоместный самолет, важна также четкая согласованность в действиях членов экипажа. При этом по сведениям, изложенным П. А. Корчемным и В. А. Смирновым (1988), прием информации в ходе взлета и построения боевого порядка осуществляется таким образом, что около 40% ее адресуется командиру корабля, 10% — его помощнику, 40% — штурманам и 10% — бортехнику. В принятии решений в обычной безаварийной обстановке около 65% всей сенсорно-интеллектуальной деятельности осуществляет командир корабля, 5% — его помощник, 20% — штурманы, 5% — бортехник. В реализации принятого решения также участвует несколько членов экипажа: командир — 70%, помощник — 10%, штурманы — 5%, бортехник — 15%. В определенных ситуациях в нее может включаться и радист, и командир огневой установки. Все это требует также оптимального психологического климата в экипаже, взаимопонимания, взаимоподдержки, подстраховки друг друга.

В ходе сбора подразделения над аэродромом и построения боевого порядка велики нагрузки на распределение внимания, координацию движений, точность и соразмерность усилий. Экипажи должны точно выдерживать свое место в строю, сохранять необходимые интервалы, дистанции, превышения.

При полете к цели экипажи переживают чувство опасности, особенно над территорией противника. Иногда они подвергаются воздействию навязчивых мыслей о вероятных потерях, весьма возможном нападении, об обстрелах и др. Кроме того, оказывают свое влияние и факторы гипокинезии, гиподинамии, монотонии. Мучительное ожидание актив-

ных боевых действий, лимит необходимой информации оказывают обычно более негативное влияние на психику, нежели сам бой. Это ведет порой к нервному истощению, а вместе с ним — и к понижению устойчивости психических процессов, ухудшению координации и точности движений. Длительный полет к цели вызывает общее утомление, противостоять которому можно только при наличии хорошей физической выносливости.

При выполнении боевой деятельности над целью нервно-психическое, эмоциональное напряжение всех членов экипажа достигает апогея. Авиационный удар является основной формой боевого применения (как группового, так и одиночного). Это — самый ответственный элемент боевой деятельности и самый напряженный расточительный по физиологической стоимости элемент военно-профессиональной деятельности летчика. Даже в мирное время, например при выполнении сложных операций по бомбометанию, дозаправке топливом в воздухе (Э. В. Бондарев и др., 1965; В. Л. Маришук и др., 1976) мы многократно регистрировали частоту пульса у летчиков более 180 уд./мин, частоту дыхания — более 30 циклов/мин (гипокапния), ряд других вегетативных сдвигов, повышение экскреции стероидных гормонов в моче и падение количества эозинофилов в крови, что свидетельствует о развитии реакции по механизму стресса. Еще более выраженный эмоциональный стресс отмечался разными авторами в реальных боевых условиях как во 2-й мировой войне, так и во Вьетнаме, в Афганистане. Характерно, что у членов летных экипажей параллельно реальным боевым потерям возрастало количество психических заболеваний. Перед целью, как правило, резко возрастает противодействие средств ПВО противника, поэтому необходимо: осуществлять противозенитный маневр, например «змейку», что повышает воздействие полетных перегрузок; применять радиоэлектронные помехи; отстреливать специальные снаряды, уводящие от самолета зурсы. Число различных выполняемых экипажем операторских действий при подходе к цели и над целью возрастает в 6—8 раз. Все это соответственно повышает требования к скорости действий летного состава, распределению, переключению внимания и его устойчивости, а главное, — к эмоционально-волевой устойчивости, способности управлять своими чувствами, поддерживать высокое самообладание. В то же время на многоместных самолетах в полете над целью важны также согласованные

действия всего экипажа. По данным П. А. Корчемного, например, при поддержке Сухопутных войск в экипаже вертолета Ми-24 в приеме и переработке информации участвуют: командир экипажа — на 50% всего объема, все остальные члены экипажа — также на 50%. При реализации решения 60% действий падает на командира, 20% — на борттехника, 20% — на остальных.

В полете от цели на свою базу при посадке члены экипажей иногда в состоянии эйфории снижают бдительность после завершения самой трудной части задания и могут оказаться легкой добычей для противника. К тому же после максимума напряжения над целью нередко по механизму компенсации усиливается чувство усталости. На фоне утомления после расточительных стрессовых реакций у цели понижается устойчивость психических и психомоторных процессов, т. е. снижается психологическая устойчивость, возможны ошибки в военно-профессиональных действиях. История последних войн знает целый ряд примеров, когда после одержанных побед наши самолеты погибали, возвращаясь к себе на базу, или даже при посадке на собственный аэродром. Избежать этого можно при наличии четкой согласованности действий членов экипажа с развитием общей физической выносливости и эмоционально-волевой устойчивости.

Возможные различия в требованиях к летному составу определяются особенностями выполняемых боевых задач.

Успешное применение высокоточного оружия предполагает очень хорошую слаженность действий между членами летных экипажей и соответствующими подразделениями на земле. В совместных действиях экипажа при приеме необходимой информации около 40% нагрузки падает на командира, до 50% — на штурманов. В реализации принятого решения участвуют все члены экипажа: летчики (около 30% действий), штурманы (около 65% действий), борттехник (около 5% операций). Никто из них не имеет права на ошибку. Действия должны быть точными, движения высоко координированными при необходимом сосредоточении, устойчивости, распределении и переключении внимания, а также на фоне высокой эмоционально-волевой устойчивости и психологической выносливости, зависимой от уровня общей физической выносливости, развиваемой обычными кроссами, марш-бросками, различными длительными физическими упражнениями.

При полете на разведку особое значение приобретают все виды внимания, оперативная и долговременная память и, как во всех длительных полетах, общая физическая выносливость, связанная с выносливостью к длительным нагрузкам. На многоместных самолетах большую роль также играет согласованность, координация в действиях различных членов экипажа. В приеме и передаче оперативной информации до 55—60% нагрузки падает на штурманов, около 30—35% — на командира и его помощников. Но в обнаружении разведываемых объектов активно участвуют и остальные члены экипажа, выделяя на это часть резервов своего внимания на фоне выполнения основных функциональных обязанностей.

При действиях со спецбоеприпасами важную роль играет уровень развития эмоционально-волевой устойчивости, так как очень высокое чувство ответственности при выполнении этих действий может стимулировать развитие чрезмерного эмоционального напряжения и особое состояние напряженности, которое ведет к временному понижению устойчивости психических и психомоторных процессов.

Летный труд предъявляет к членам экипажей разных видов авиации особые требования, причем общего среди них больше, чем различий.

В дальней авиации члены летных экипажей участвуют в нанесении ударов по аэродромам самолетов-носителей, большим авиабазам, уничтожают комплексы оперативно-стратегических ракет, войска и боевую технику, военно-промышленные и другие объекты, гидротехнические сооружения, военно-морские базы и др., осуществляя самые различные виды боевого применения, в том числе со спецбоеприпасами и с помощью высокоточного оружия.

Важными требованиями к физической подготовленности летного состава дальней авиации на основе общих требований к морально-патриотическим качествам, к эмоционально-волевой устойчивости, к высокому уровню всех свойств внимания, особенно устойчивости, к достаточной скорости в действиях и др. являются: развитие хорошей общей физической выносливости, во многом определяющей устойчивость к длительным статическим нагрузкам в связи с многочасовым поддержанием рабочей позы; укрепление особых специфических сторон статической выносливости; устойчивость к небольшим по величине, но очень длительным знакопеременным ускорениям, вызывающим укачивание пу-

тем воздействия преимущественно на отолитовый прибор. Учитывая то, что многие члены экипажа достаточно часто нарушают режим кислородного питания, важно иметь устойчивость и к фактору гипоксии. Даже с формальной стороны это неизбежно, так как кислородную маску приходится снимать например при приеме пищи, потому что, она сдавливает кожный покров лица, или когда лицо сильно запотеваает. Особенностью физической подготовки летного состава дальней авиации является более выраженная необходимость подготовки по системе «выживания», поскольку в случае поражения самолета и катапультирования велика вероятность уходить с территории противника, преодолевая различные наземные, водные препятствия, применяя приемы рукопашного боя и др.

Военно-транспортная авиация (ВТА) осуществляет массированные перевозки своих войск и техники, обеспечивая их высокую маневренность; производит десантирование посадочным или парашютным способом; поддерживает десанты переброской к ним боеприпасов, оружия, снаряжения, горючего, питания; обеспечивает маневр авиасоединений; эвакуирует раненых и др.

В отношении требований к физической подготовленности летный состав ВТА очень близок к членам экипажей дальней авиации. На его долю могут выпадать также самые грубые физические напряжения при загрузке и выгрузке самолета, креплении грузов, обслуживании техники на полевых необорудованных аэродромах. Членами экипажа, в частности техникам, приходится иногда перемещаться по плоскости крыла, которое находится на высоте более 4—5 м от бетонного покрытия стоянки.

Фронтальная авиация проводит авиатранспортную поддержку своих наземных войск ударами по противнику на переднем крае и в тактической глубине, прикрывает их от ударов с воздуха, осуществляет разведку и уничтожение ракетно-ядерных средств нападения, авиации и других объектов противника на его аэродроме, подавление его ПВО и решает другие задачи.

Летчики-истребители, истребители-бомбардировщики, входящие в состав фронтальной авиации, в особой мере должны обладать устойчивостью к перегрузкам, переносить значительные вестибулярные нагрузки, воздействующие и на отолитовый прибор, и на полукружные каналы, создавая комбинированные (кориолисовы) ускорения. Повышены

требования у них к быстроте в действиях, к распределению и переключению внимания, к пространственной ориентировке, в том числе в трехмерном пространстве.

У фронтовых бомбардировщиков острым является вопрос четкой согласованности в совместных действиях при полете к цели и над целью при возвращении на базу и на посадке.

Армейская авиация осуществляет быструю переброску подразделений наземных войск, техники и оружия, многократно повышая их мобильность; поражает на переднем крае и в тактической глубине наземные объекты противника, в том числе высокоподвижные; проводит десантирование, разведку, минирование с воздуха, корректировку артиллерийского, минометного и ракетного огня; эвакуирует раненых и др.

В требованиях к физической подготовленности пилотов-вертолетчиков армейской авиации важно уделять внимание координации, согласованию, точности движений, устойчивости к вибрации.

Очевидно, что успешное выполнение многотрудных обязанностей членов экипажей всех родов авиации определяется наличием соответствующих знаний, навыков, умений, развитием необходимых психических, психомоторных и физических качеств, профессионально важных для летного труда. Большинство из них эффективно формируется и совершенствуется в процессе общей и специально направленной физической подготовки.

Самолеты-истребители (из состава фронтовой авиации, а также из ПВО), а в определенной обстановке и истребители-бомбардировщики, и разведчики, и фронтовые бомбардировщики могут вести маневренный воздушный бой с крутыми виражами и боевыми разворотами, где наблюдаются самые высокие полетные перегрузки, не говоря уже о чрезвычайном напряжении внимания, оперативной памяти, пространственной ориентировке, огромном эмоционально-психическом напряжении.

## **ПРОБЛЕМЫ ЛЕТНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ (ЛЕТНЫХ КАЧЕСТВ); ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОГО ФОРМИРОВАНИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ**

Рассматривая военно-профессиональную деятельность летного состава различных родов авиации и в различных видах ее боевого применения, мы видим в основном общие черты требований к личностным качествам военного авиатора, развитию у него профессионально важных психических и психомоторных процессов, физических качеств, хотя, разумеется, есть и некоторые особенности в требованиях.

Безусловно, общими требованиями для всех представителей летного состава являются высокие морально-патриотические качества, верность Родине, своему народу, воинскому долгу, патриотизм, интернационализм, мотивация к летному труду и самая высокая дисциплинированность. Всем необходимы самый высокий профессионализм и соответствующие военно-профессиональные знания, навыки, умения, хорошее практическое мышление, точность и быстрота восприятия, высокий уровень развития памяти, внимания, пространственной ориентировки, координации и точности движений, в том числе психомоторной координации. Все без исключения нуждаются в высокой эмоционально-волевой устойчивости, в хорошем развитии волевых качеств, целеустремленности, смелости, решительности, настойчивости в достижении цели, инициативности, самостоятельности.

Весь летный состав должен обладать высокой общей физической подготовленностью, общей физической выносливостью, быстротой в действиях, которая высоко корригирует с развитием физического качества быстроты, достаточным уровнем развития силы и ловкости. Кроме того, очень важное значение имеет развитие специальных летных физических качеств, среди которых устойчивость к укачиванию, к перегрузкам, к условиям ограниченной подвижности, к гипоксии, гипервентиляции (дыханию под избыточным давлением), перепадам барометрического давления и вибрации.

Кроме того, летчик может быть сбит над территорией противника, и ему необходимо действовать как разведчику, мотострелку или воину-десантнику, при этом он должен обладать соответствующими навыками преодоления препят-

ствий, водных преград, рукопашного боя, метания гранат и, конечно, стрельбы из личного оружия.

Высокий уровень развития перечисленных психических, физических качеств рассматривается, особенно практиками летного дела, с точки зрения наличия летных качеств. Летными можно называть качества, являющиеся профессионально важными для успешной военно-профессиональной деятельности летного состава, так же, как ряд качеств можно считать морскими (важными для моряка), педагогическими (важными для педагога), артистическими (важными для актерской деятельности) и т. д.

Кроме летных качеств, характеризующихся наличием уровнем развития тех или иных данных, необходимо сказать о летных способностях, т. е. о способностях к овладению летной деятельностью (техникой пилотирования, эксплуатацией самолета в горизонтальном измерении и в трехмерном воздушном пространстве и др.), обусловленных определенными задатками (анатомо-физиологическими предпосылками, природными особенностями ряда анализаторных систем).

Способности развиваются в деятельности, в том числе и в летной. Задатки же человека, если он не попадет в соответствующую обстановку, могут не развиваться, угаснуть, погибнуть.

Особенно эффективно целенаправленное развитие летных способностей, например распределения внимания, быстроты, или устойчивости к перегрузкам и др. (о чем мы расскажем ниже). Подобная целенаправленная тренировка близка по смыслу к тренировке спортивной, когда ставится цель прийти к наиболее высокому результату. Но, может быть, в интересах профессионального летного обучения, ставится задача формирования того или иного летного качества с установкой не на максимум достижения его индивидуальных показателей (как в спорте), а на развитие лишь некоторого оптимального уровня, обеспечивающего успешность овладения летной профессией. Важно при этом учитывать и то обстоятельство, что в ряде, например, физических качеств, очень высокие их показатели могут противостоять развитию других профессионально важных качеств. Так, для овладения техникой пилотирования учебным (также и боевым) самолетом вполне достаточно развития силовых возможностей на уровне 10—15 подтягиваний или 8—12 подъемов переворотом на перекладине. Достаточно сказать, что при подтягива-

нии до 30 раз и более ухудшаются результаты измерения тонкой координации движений и соразмерности усилий, т. е. качеств, профессионально важных для летчика. Такие примеры не единичны. Математически они описываются кривой, близкой по форме к параболе (дугой вверх).

Чаще встречаются примеры, когда овладение летной профессией оказывается зависимым от развития того или иного профессионально значимого качества до определенного его оптимального уровня, а дальнейшее повышение результатов в данном качестве существенной роли уже не играет. Так, достижение согласования движений руками и ногами до уровня 5—6 баллов (по 9-балльной шкале) корригирует с успехами в овладении техникой пилотирования учебным самолетом. Последующее же улучшение такого согласования существенного влияния на обучение пилотированию не оказывает (достаточно 5—6-балльного уровня). Эта закономерность описывается так называемой кривой насыщения. Если по вертикали отложить результаты овладения техникой пилотирования, а по горизонтали — точность согласования движений рук и ног, то сначала кривая с отрицательным ускорением поднимается вверх, а затем идет параллельно основанию.

В развитии летных способностей необходимо акцентировать внимание еще на одном существенном моменте — на возможности их корригирования. Смысл корригирования заключается в том, чтобы устранять выраженные недостатки в отдельных профессионально важных психических, психомоторных или физических качествах. Дело в том, что основная масса неудач, по крайней мере, в первоначальной летной подготовке (как и в любом профессиональном обучении) связана не с тем обстоятельством, что отсутствуют высокие качества соответствующего «супермена», а с наличием у курсантов особенно значимых показателей в отдельных наиболее важных для успеха осваиваемой деятельности психических процессах, психомоторных функциях, физических качествах. Если же отсутствуют какие-нибудь патологические дефекты, а недостатки, о которых идет речь, являются лишь результатом особенностей индивидуального развития, например отставания в физическом воспитании, их вполне возможно путем целенаправленной тренировки относительно быстро (в течение 2—4 месяцев) скорректировать, т. е. вывести на некоторый средний, присущий данному молодому человеку, уровень развития. Такой уровень является законо-

мерным для конкретного возраста, он запрограммирован в ходе эволюции и при достаточно интенсивных и целенаправленных воздействиях достигается в подавляющем большинстве случаев (не менее чем в 70—80%). Так, молодого курсанта бегающего 100 м за 13,0 с, трудно вывести на результат, например 11,0 с. Причем не каждому это вообще под силу. Более того, если после достижения данного результата прекратить тренировки, уже через 1—2 месяца результат заметно понизится. Но если с практически здоровым юношей, который данные 100 м бегаёт, например за 18 с, провести курс интенсивных тренировок (3—5 раз в неделю по 10—15 минут) на быстроту (о их методике мы расскажем ниже), то обычно уже через 2 месяца он достигает результата 14,0—15,0 с и остается с ним, если даже затем прекратить все тренировки. Это значит юноша вошел в тот обусловленный физиологическим развитием диапазон, в котором он должен находиться как продукт эволюции. В то же время оптимальный уровень развития физического качества быстроты не будет препятствовать овладению первоначальной техникой пилотирования на учебном самолете. Дальше можно совершенствоваться в процессе самой летной практики (В. Л. Маришук, 1979—1986).

### **ФОРМИРОВАНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛЕТНЫХ КАЧЕСТВ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ**

Как видно из предшествующих параграфов, в формировании и совершенствовании практически всех психических и психомоторных процессов, не говоря уже о развитии значимых для летного дела физических качеств, могут быть эффективно использованы средства физической подготовки и спорта. Прежде всего, это следует сказать о достижении уровня физической готовности к летному труду как состояния, связанного с физической подготовленностью и обеспечивающего овладение летной деятельностью, перенесение неблагоприятных физических факторов полета и авиационной службы на земле, способствующего поддержанию необходимой активности и устойчивости профессионально важных психических и психомоторных процессов.

Первостепенное значение при этом имеет общая физическая подготовленность — оптимальное развитие всех основ-

ных физических качеств. Так, например, даже такое специфическое летное качество, как устойчивость к перегрузкам, определяется развитием силы мышц (в частности мышц живота, туловища, ног, способных при их произвольном напряжении ограничивать расширение сосудистого русла в нижней части туловища, конечностях и препятствовать таким образом перемещению крови в область живота и ног под воздействием ускорений «голова — таз»). Не меньшее значение имеет и развитие выносливости в беге на средние дистанции, связанное с адаптацией организма к функционированию в условиях кислородного долга, что предопределяет устойчивость органов и систем организма при ухудшении кислородного питания, особенно в коронарной системе, из-за затрудненного перегрузками движения массы крови в артериях и венах. Фактором, способствующим повышению устойчивости к перегрузкам в полете, являются формируемые при упражнении на лопинге специальные физиологические механизмы, связанные с напряжением гладких мышц на крупных сосудах, что препятствует расширению этих сосудов под напором массы крови, перемещающейся из-за воздействия на нее ускорений.

Так, именно достаточно высокий уровень отдельных показателей общей физической подготовленности летчиков предопределяет их устойчивость к воздействию перегрузок в полете. Поэтому некоторыми авторами успешно рассмотрен и реализован целый ряд вариантов специально направленной физической тренировки, проводимой для повышения устойчивости к полетным перегрузкам как летного качества (Ф. М. Черский, 1952; Л. П. Демин, 1936; Н. К. Меньшиков, 1959; А. А. Горелов, 1980 и др.).

Особенно характерна связь общей физической выносливости с устойчивостью ряда психических процессов на фоне кумуляции у членов летных экипажей утомления во время длительных полетов. Например, при психологическом тестировании в 16—18-часовых рейдах на самолетах-бомбардировщиках у всех летчиков, имевших наиболее низкие показатели общей физической выносливости (по результатам функциональной пробы «степ-тест» и кросса на 1—3 км) во 2-й половине полета наблюдалось (по сравнению с 1-й половиной) значимое ухудшение кратковременной памяти; у 60% — переключения внимания; у половины ухудшились данные зрительно-моторной координации движений и т. д. У представителей летных экипажей, обладавших хорошей общей физической выносливостью, негативные сдвиги при психологическом тестировании были в 25—35% случаев (Т. Т. Джамгаров и др., 1965; В. Л. Марищук и др., 1976; Г. Н. Хилова, 1970 и др.). Именно у лиц с наиболее слабой физической подготовленностью, особенно с низкой общей

выносливостью, после сложных длительных полетов были зафиксированы наиболее выраженные признаки утомления: более значимые сдвиги в реакции кровяного давления, в частности чаще отмечалось повышение минимального давления; замедленное распространение пульсовой волны по сосудам эластического и мышечного типа; уменьшение величины систолического и минутного объема крови и периода ее быстрого изгнания из желудочков. Восстановление показателей сердечно-сосудистой системы у них наступало на 12—18 часов позже других (П. А. Сорокин, М. Н. Сывороткин и др., 1967).

С уровнем физической подготовленности, в частности со значениями силы мышц туловища, оказались в зависимости такие результаты оценки статической выносливости, как данные ее понижения в связи с особенностями рабочей позы после длительных полетов (В. Л. Марищук, Г. В. Наумов и др., 1967 и др.).

Более высокую устойчивость к ограниченному содержанию кислорода во вдыхаемой смеси воздуха также демонстрируют лица, обладающие хорошей физической выносливостью, в частности снайперы-разрядники. Они лучше переносят барокамерные испытания (Н. Н. Рудный и др., 1984).

Способность летчиков осваивать дыхание под избыточным давлением связана с их общей физической подготовленностью. Летчики быстрее формируют соответствующие навыки, если в этот же период осуществляется тренировка по плаванию, и особенно плавание в комплекте № 1 и ныряние (Р. Н. Макаров, 1971 и др.).

Возможность легче переносить гипервентиляцию (учащенное, глубокое дыхание) связана со специальной физической подготовкой (В. Л. Марищук, В. Ф. Жданович. 1973 и др.).

В исследованиях по физической подготовке летчиков были неоднократно обоснованы методики физической тренировки летного состава с целью повышения его устойчивости к вестибулярным воздействиям (К. И. Брыков, 1965; Н. К. Меньшиков, 1959; Н. В. Строганов, 1974 и др.).

Физическими упражнениями целенаправленно можно развивать такие свойства внимания, как его распределение и переключение (Н. К. Меньшиков, 1959; П. П. Пархоменко, 1972; Н. В. Строганов, 1974 и др.).

Путем специальной физической тренировки у курсантов летных и штурманских училищ осуществлялось совершенствование быстроты в действиях, что имело положительный перенос на успехи в летном обучении (В. Л. Маришук, 1962; Н. В. Строганов, 1979 и др.); развивалась оперативная память (В. А. Суриков, 1968).

В физической подготовке летного состава существенное значение приобретают корригирование, совершенствование координации и точности движений. В данном аспекте успешные исследования были проведены Н. К. Меньшиковым (1959 и др.). Целенаправленное развитие координации движений, соразмерности усилий позволяет в ходе летных экспериментов повысить успехи курсантов в овладении техникой пилотирования на учебном самолете.

Средствами физической подготовки и спорта также эффективно совершенствуются пространственная ориентировка летчиков, способность к восприятию пространственных признаков (Б. П. Кашеваров, 1971; В. Г. Колмогоров, 1989 и др.).

Существенные успехи достигнуты в повышении эмоционально-волевой устойчивости летного состава путем проведения специально направленной физической тренировки с применением физических упражнений для выработки навыков саморегуляции эмоционального состояния и произвольного расслабления мышц (В. Л. Маришук, 1960 и др.; Н. В. Строганов, 1974 и др.).

Важное значение может иметь физическая подготовка в формировании и совершенствовании профессионально значимых для летного состава качеств на высоком социальном уровне, таких, например, как дисциплинированный коллективизм, взаимопонимание, взаимоподдержка, привычка к согласованным действиям. Ряд методик в данном плане применительно к воспитанию военнослужащих разработал А. А. Нестеровым и В. П. Панасюком (1990); В. А. Щеголевым (1990); Ю. Н. Щедриным (1988) и др. Эти методики могут быть реализованы и в физической подготовке летного состава.

Формирование, корригирование, совершенствование летных способностей и качеств с помощью средств физической

подготовки и спорта проходят в русле концепции о специальной направленности и прикладности физической подготовки (Т. Т. Джемгаров, 1956 и др.). Развитие этой концепции (как принципа специализации), однако, не должно противостоять внедрению в практику физической подготовки летчиков также и принципа компенсации, суть которого — в применении физических упражнений для компенсации, например, дефицита у летного состава двигательной активности. Ведь летчики дальней авиации в полете ограничены в движениях, так как находятся в положении сидя до 8—12—18 часов и более. В настоящее время длительность полетов с дозаправками топливом превышает уже 36 часов. То же можно сказать и о военно-транспортной авиации (проводились исследования при выполнении полетов в 3—4 этапа по 4—5 часов с короткими посадками для дозаправки топливом). Кроме того, летчики, штурманы сидят в классе на предварительной подготовке к полетам и на разборе полета после посадки, а затем — лома у телевизора. В течение суток даже в дни предварительной подготовки летный состав делает обычно не более 7—8 тысяч шагов, тогда как минимальная норма, предупреждающая от возможных патологических сдвигов из-за гипокинезии, должна достигать величины не менее 10 тысяч. Это значит, развивая летные качества и действуя по принципу специальной направленности, нельзя забывать и о необходимости компенсации у летчика лимита движения (В. Л. Маришук, 1963, 1978).

### **Г Л А В А III. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА, РАЗВИТИЕ ОБЩЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ КАК ФАКТОРЫ УКРЕПЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ ЛЕТНОГО СОСТАВА, ПОВЫШЕНИЯ ЛЕТНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ И ЛЕТНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ**

#### **О РОЛИ МЫШЕЧНЫХ ДВИЖЕНИЙ В ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА**

Как отмечал Ф. Энгельс, формирование человека, его внешнего облика, физического состояния осуществляется в труде<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> См.: Энгельс Ф. Рель труда в процессе превращения обезьяны в человека // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 20. С. 486.

Очевидно, что органическим компонентом этого процесса являлись мышечные движения, во многом определившие направленность филогенеза. Это относится и к вертикальной походке и к строению кисти, и к параметрам гомеостаза. Однако за последние 5—7 десятилетий в эпоху технического прогресса как побочный его эффект начали формироваться новые условия жизнедеятельности, которые ставят человека в очень сложное положение, лишая необходимой двигательной активности. Как существо биосоциальное, где биологический компонент является органической его частью, человек не мелеет существовать без движения, поскольку именно в движении он развивался миллионы лет и оно является жизненно необходимой формой его биологического существования.

Труд летного состава связан с явным дефицитом мышечной деятельности. Летчики дальней авиации, преодолевая на своих рейдерах десятки тысяч километров, сами находятся в малоподвижной рабочей позе 8—20 часов и более. Сто же можно сказать об экипажах военно-транспортной авиации, которые прерывают свое рабочее положение, фиксированное привязными ремнями, лишь на короткое время посадок, дозаправок, загрузки и выгрузки на промежуточных аэродромах. Даже летчикам-истребителям естественных движений явно недостает, хотя вылеты их занимают относительно маленькое время, чем, например, в дальней авиации, но они могут неоднократно повторяться. К тому же и на земле этот дефицит движения летный состав явно не компенсирует, так как сидит и на предварительной подготовке к полетам, и на разборе полетов, и на командирской учебе и на различных совещаниях, а потом дома у телевизора.

Физиологами ряда стран подсчитано, что человеку необходимо в течение суток осуществлять не менее 10—12 тысяч локомоций, чтобы поддерживать необходимый тонус физиологических процессов и предотвращать деструктивные изменения в организме (А. Я. Гапон, 1972 и др.). В то же время О. Н. Калачевым (1988) установлено, что летчики-истребители, не включающие в свой режим физическую зарядку и самостоятельные физические тренировки, выполняют обычно лишь 6—7 тысяч шагов в сутки. Подобные данные (не считая полного дефицита движения при выполнении полетов) получил в дни предварительной и командирской подготовки В. Л. Марищук (1967, 1972), обследуя летный сос-

тав военно-транспортной и бомбардировочной авиации (В. Л. Марищук, 1967—1973).

Резкое ограничение потребного человеку движения — гипокинезия (от «кинео» — движения) и необходимых мышечных усилий — гиподинамия (от «динамио» — сила) ведет к целому ряду негативных изменений, неблагоприятных физиологических и даже патологических реакций. **Во-первых**, деструктивные сдвиги возникают в самих мышцах, где наблюдаются явления так называемой безофилии как признак начальной стадии белковой дегенерации из-за нарушения обменных процессов с преобладанием элементов распада над процессами синтеза (Л. И. Накурин, 1968 и др.). В специальном эксперименте, в котором осуществлялось резкое ограничение движения (100 дней — в положении лежа) окружность мышц бедра у испытуемых уменьшалась на 1,5—2,7 см, значимо (почти в 2 раза) снижалось количество приседаний и время удержания заданной позы, падала способность к мышечной релаксации (В. Л. Марищук, 1970 и др.). Но круг расстройств при гипокинезии выходит далеко за пределы локомоторного аппарата. **Во-вторых**, при гипокинезии негативные явления развиваются в сердечно-сосудистой и, **в-третьих**, в дыхательной системах. Резкое нарушение двигательной активности ведет к нарушению жирового обмена. Установлена статистически достоверная связь между уровнем физической активности летчиков и концентрацией в их крови липидно-белковых фракций (В. И. Либкина, Д. В. Власов, 1985). В крови возрастает количество холестерина, что является одним из ведущих факторов риска возникновения коронарной болезни (Г. И. Козицкий, 1977; В. В. Пари, 1967 и др.). Все это — на фоне дисбаланса потребления калорий и низкого их расхода из-за снижения энергозатрат. Начинают накапливаться жировая ткань, притом не только под кожей, но и в брюшной полости, в мышцах, а главное в тканях сердце и сосудах, способствуя развитию атеросклероза, а с ним — и коронарной недостаточности, развивается гипертоническая болезнь. В связи с двигательным поддержанием рабочей позы может резко снижаться количество функционирующих капилляров, при этом повышается периферическое сопротивление сосудов. В связи с застойными явлениями — депонированием крови в капиллярах снижается сам объем ее циркуляции, затрудняется обмен между внутрисосудистой жидкостью и клетками органов и тканей организма, обеспечение их кислородным пи-

танием (В. В. Довгуга, А. М. Хваль, 1980; С. М. Пергонцев, 1973; В. П. Малышев и др, 1983 и др.).

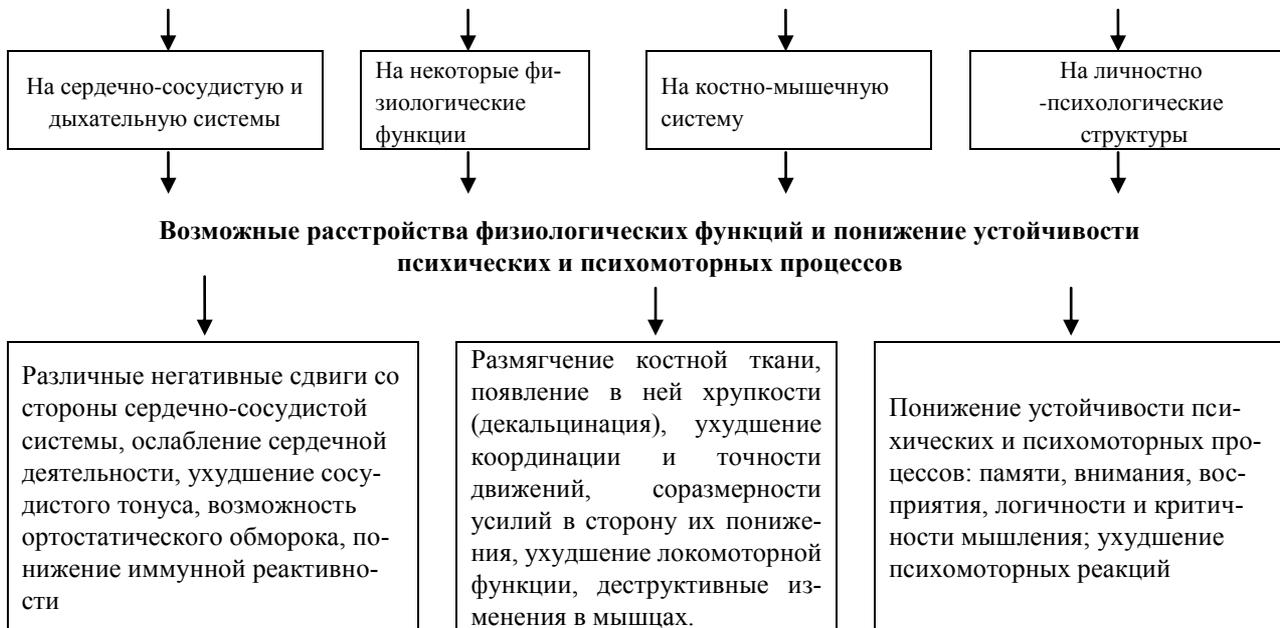
При статических нагрузках происходит нарушение координации между легочной вентиляцией и кровоснабжением легких, снижается насыщение крови кислородом, накапливается в организме углекислота. Снижение легочной вентиляции, интенсивности газообмена способствует в целом падению резервных возможностей дыхания (В. П. Загрядакий, 3. Н. Сулимо-Самуйло, 1982; В. П. Малышев и др., 1983).

**В-четвертых**, часто повторяемая гипокинезия ведет к нарушению трофики и моторно-секреторной функции органов желудочно-кишечного тракта вплоть до начальных явлений атонии кишечника, ухудшения сокоотделения (В. П. Малышев и др., 1983 и др.).

Наконец, **в-пятых**, отмечается ряд негативных сдвигов в центральной и вегетативной нервной системе, угнетаются адаптационные возможности к физическим нагрузкам и к функционированию организма в сложных неблагоприятных условиях среды. При длительном сохранении однообразной рабочей позы возникают застойные очаги возбуждения в двигательной зоне в коре головного мозга, длительное сохранение которых ведет к истощению функционального потенциала возбужденных нервных клеток (В. В. Ларин. Б. М. Федоров, 1967; Л. И. Какурин, 1968, 1970; Ю. В. Фольборг, 1958 и др.).

Естественно, что на базе вышеизложенных негативных физиологических сдвигов происходят достаточно выраженные негативные изменения в динамике психических и психомоторных процессов в деятельности (схема 1). Так, при длительном ограничении двигательного режима наблюдались негативные изменения в устойчивости и переключении внимания, координации и точности движений, в сенсомоторных реакциях и психомоторных действиях со сложным двигательным компонентам и др. (Т. Т. Джамгаров, И. И. Петрушевский, 1962; Б. А. Лампусов, 1962; В. Л. Марищук, 1962; Н. И. Таранов, Н. Е. Панферова, 1965; И. А. Сапов, А. С. Сапов, А. С. Солодков, 1980 и др.). Все это подтверждалось и в условиях обследования летного состава (В. Н. Калачев, 1988; Ю. С. Кичигин, 1979; И. А. Лотарев, 1987; Р. Н. Макаров, 1981, 1988; Д. Н. Пятайкин, 1967; Н. В. Строганов. 1974 и др.).

**Негативное влияние гипокинезии и гиподинамии**



Известно, что летчики, накопившие из-за гипокинезии и гиподинамии избыточный вес, хуже переносят неблагоприятные факторы полета, в том числе: перегрузки, гипоксию, летное утомление и перелеты в другие климатические зоны (Н. Б. Галкин, В. Г. Денисов, Б. В. Евстафьев, 1977 и др.).

Дефицит двигательной активности человека в эпоху современного технического прогресса может успешно компенсироваться хорошей организацией физической культуры и спорта. У людей, регулярно занимающихся физическими упражнениями, систематически участвующих в спортивных тренировках, явления атеросклероза отмечаются во много раз реже, чем у лиц умственного труда, ограничивающих себя в мышечных движениях. В современных условиях физическая культура является такой же жизненной потребностью, как питание, сон, отдых.

Важное значение в предупреждении явления гипокинезии имеет производственная гимнастика, физическая тренировка в процессе учебно-боевой деятельности, в частности, по НФП-87 и др. (И. А. Крячко, 1947; Р. Н. Макаров, 1988; Л. Н. Нифонтова, 1976; И. И. Путивльский, 1970). В физической подготовке летного состава применялись упражнения в полете (Д. Н. Пятайкин, 1967, 1970; Б. В. Евстафьев, 1977; И. А. Лотарев, 1987 и др.), упражнения между вылетами (В. М. Моховиков, 1956; Ю. С. Кичигин, 1979 и др.), после полетов для активного отдыха (Д. Н. Пятайкин и др.), перед полетом для приведения организма в более оптимальное состояние (Д. Н. Пятайкин, 1970)—все это действенные меры для предупреждения гипокинезии и гиподинамии. Исследования эффективности упражнений в полетах показали, что с их помощью, безусловно, осуществляется поддержание высокой профессиональной работоспособности летного состава.

Общая физическая подготовка, проводимая достаточно систематично, весьма способствует развитию летного долголетия. Проведенный опрос 36 летчиков 1-го класса 5-й — 6-й возрастных групп, сохранивших хорошее состояние здоровья (годность к летной службе без ограничений), занимавших, как правило, высокие должности, показал, что 26 из них достаточно регулярно или хотя бы периодически осуществляли различные самостоятельные физические упражнения (зарядку, различные упражнения в режиме рабочего дня), активизировали свой двигательный режим в дни отдыха, старались передвигаться, где это возможно, пешком. Хо-

рошей иллюстрацией к сохранению оптимального физического состояния путем систематических физических упражнений является также труд и быт космонавтов.

## **ФИЗИЧЕСКИЕ УПРАЖНЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЛЕТНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ**

Летчики разных возрастных групп в плане общей и специально направленной физической подготовки, должны выполнять все физические упражнения, содержащиеся в НФП и программных документах, соответственно установленным нормативам, такие, как: ходьба, бег, различные прыжки, чередование бега в среднем темпе со скоростными бросками на 30—50 м, упражнения для преимущественного развития мышц живота и ног, различные статические упражнения, наклоны, повороты, кувырки, упражнения для согласования движений, упражнения с предметами, с тяжестями, упражнения, требующие восприятия сигналов и команд в быстро меняющейся обстановке, различные игровые упражнения, спортивные игры, упражнения на гимнастических и специальных снарядах, длительный бег (3—5 км) с относительно невысокой скоростью и бег согласно установленным нормативам.

Мы считаем, что физическая нагрузка при выполнении упражнений в свободные от полетов дни должна быть такой, чтобы в 1-й и 2-й возрастных группах частота пульса при ней достигала 170—180 уд/мин; в 3-й и 4-й — 150—165 уд/мин, в 5-й и 6-й — до 130—145 уд/мин. Конечно, могут быть и индивидуальные различия, в зависимости от уровня тренированности занимающихся. Показателем предельности нагрузок следует считать время восстановления частоты пульса до исходного уровня ( $8 \pm 10$  уд/мин). Такое время не должно превышать 15—30 мин после окончания занятия. Вместе с тем, независимо от возрастной группы частота сердечных сокращений в период максимальных нагрузок не должна превышать 180 уд/мин.

В плане укрепления общей функциональной дееспособности сердечно-сосудистой системы достаточно эффективными для летного состава являются упражнения в длительном беге, которые целесообразно не менее двух раз в неделю повторять с относительно невысокой скоростью (1 км —

за 4,5—5,0 мин; 3 км — за 14,5—15,0 мин; 5 км — за 30—35 мин).

Во время отпуска или нахождения в профилактории летный состав с избыточным весом и низкими функциональными показателями может целенаправленно пройти небольшой концентрированный курс беговой тренировки, например, по такой, апробированной нами, методике, включающей упражнения в беге 4—5 раз в неделю (чаще — утром и вечером):

1. Бег 1 км (скорость — 4.30—5.00) — утром.
  2. Бег 1,5 км (скорость — 6.45—7.30) — утром.
  3. Бег 2,0 км (скорость—9.00—10.00) — утром.
- Перерыв — одни сутки.
- 4— 5. Бег 1,5 км (скорость — 6.45—7.30) — утром и вечером.
  6. Бег 2,0 км (скорость — 9.00—10.00) — утром.
  7. Бег 2.5 км (скорость — 11.15—13.45) — утром.
  - 8—9. Бег 2,0 км (скорость — 9.00—10.00) утром и вечером.
  10. Бег 2,5 км (скорость—11.15—13.45) — утром.
  11. Бег 3,0 км (скорость—13.30—15.00) — утром.
- Перерыв — одни сутки.
- 12—13. Бег 2,5 км (скорость—11.15—13.45) — утром и вечером.
  14. Бег 3,0 км (скорость—13.30—15.00) — утром.

Такая беговая тренировка, применяемая на трех сборах летного состава, проводимых с целью его активного отдыха и физического закаливания в Красной Поляне., позволила достичь резкого повышения (на 8—14 условных единиц) показателей функциональной пробы «степ-тест», снижения максимально и минимального артериального давления (на 5-12 мм), улучшения общего функционального состояния, отмечаемого специалистами врачебной летной комиссии, которая сняла с ряда участников сборов диагноз начальных отклонений в сердечно-сосудистой и нервной системах.

Для летного состава в его самостоятельной тренировке могут быть рекомендованы также занятия бегом по системе Купера. Один из тестов в данной системе — это бег в течение 12 минут. Оценки ставятся в зависимости от пройденного расстояния (табл. 1).

Купер показал, что преодоленное в беге расстояние находится в зависимости от МПК (максимального потребления кислорода) обследуемого.

Повышение общей физической выносливости как базовой физиологической основы профессиональной летной работоспособности достигается также в процессе занятий лыжной

Таблица 1

**Оценка степени физической подготовленности  
по данным теста 12 минут**

Степень физической подготовленности	Преодоленное расстояние (в км)			
	До 30 лет	30-39 лет	40-49 лет	Более 50 лет
Отличная	2,81 и более	2,65 и более	2,50 и более	2,41 и более
Хорошая	2,41—2,8	2,25—2,64	2,11—2,49	2,01—2,4
Удовлетворительная	2,01—2,4	1,85—2,24	1,7—2,1	1,6—2,0
Плохая	1,6—2,0	1,5—1,84	1,4—1,69	1,3—1,59
Очень плохая	до 1,6	до 1,5	до 1,35	до 1,25

подготовкой, плаванием, спортивными играми и, безусловно, в результате достаточно регулярных тренировок по самым различным разделам физической подготовки и в разных видах спорта путем организации оптимального двигательного режима.

При интенсивных занятиях физическими упражнениями летчик должен быть под медицинским контролем и осуществлять самоконтроль за своим функциональным состоянием. При резком увеличении усталости в ходе беговых тренировок можно кратковременно перейти на медленный бег или быстрый шаг.

Чтобы судить об оптимальности проводимых тренировок, весьма целесообразно раз в неделю, например в субботу утром, самостоятельно проводить функциональную пробу «степ-тест». Мы рекомендуем вариант в 3 минуты. Суть пробы—в трехминутном восхождении на скамью высотой 45—50 см в темпе: секунда—подъем на табурет, секунда — опускание на пол. Всего 90 подъемов и 90 опусканий (раз, два — вверх; три, четыре — вниз). Затем дается минута отдыха и подсчитывается частота пульса за первые 30 с 2-й минуты отдыха, за первые 30 с 3-й минуты и первые 30 с 4-й минуты.

$$\text{Индекс степ-теста} = \frac{18000}{\Pi_2 + \Pi_3 + \Pi_4},$$

где:  $\Pi_{2,3,4}$  — пульс на 2-й, 3-й, 4-й минутах соответственно. Если индекс умеренно повышается каждую неделю, зна-

чит тренировка проходит успешно; если падает — значит имеет место перегрузка или появляется какое-то неблагоприятное функциональное состояние. Если индекс не изменяется, можно немного усилить нагрузку. Отличный показатель индекса для летного состава в возрасте 30—40 лет — более 95 единиц; 40—50 лет — около 90—95 единиц и выше, 50 лет — 85—90 единиц. Показатель меньше 70 единиц свидетельствует об очень низкой физической тренированности.

Для достижения общей физической подготовленности, обеспечивающей профессиональную летную работоспособность, необходимо выполнить все нормативные требования по развитию силы, быстроты, ловкости. Выполнять их следует не менее чем на оценку «хорошо», а 1000—3000-метровые дистанции и кроссы очень важно бегать на оценку «отлично».

По материалам исследований В. Н. Калачева, выносливость к полетам на современных самолетах-истребителях находится в зависимости от показателей общей физической подготовленности и, в частности, от физической выносливости, измеряемой в беге на 1000—3000 м, и функциональной пробой «степ-тест» (табл. 2).

Таблица 2

**Распределение показателей общей выносливости  
и выносливости к полетам**

Показатели	Условные оценки и распределение показателей (в %)				
	5	4	3	2	1
Выносливость к полетам	20,0	37,1	28,6	8,6	5,7
Общая физическая выносливость	17,2	20,0	37,1	20,0	5,7

Подобные данные мы получили у летчиков, используя показатели МПК, также характеризующего общую дееспособность сердечно-сосудистой системы, что сопоставлялось с экспертными оценками выносливости обследованных летчиков к полетам.

При проведении специального исследования по оценке выносливости к полетам она оказалась в корреляционной

связи с экспертной характеристикой летного мастерства (коэффициент корреляции —  $r = 0,465$ ); с результатами в беге на 3000 м ( $r = 0,441$ ); с показателями функциональной пробы сердечно-сосудистой системы ( $r = 0,435$ ), с обобщенной оценкой общей физической выносливости ( $r = 0,465$ ) и самооценкой общей летной выносливости ( $r = 0,721$ ).

Не менее выраженные связи определялись между показателями общей физической подготовленности, общей выносливости и выносливости к полетам у летчиков бомбардировочной и у членов экипажей военно-транспортной авиации. Характерно, что показавшие особо низкие результаты в функциональных пробах и в беге на 1—3 км (оценка «неудовлетворительно») значительно хуже сохраняли устойчивость психических процессов на фоне летного утомления. Это отмечено в показателях кратковременной оперативной памяти, в тестах, характеризующих логичность мышления, распределение, переключение и устойчивость внимания, в пробах на координацию движений, а также при выполнении заданий по технике пилотирования и самолетовождению. Так, если среди всех обследованных членов экипажей после 3—4 этапов полета (12—15 часов) отмечалось ухудшение координации движений в 42 % случаев, то в группе наиболее физически слабых — в 64% случаев; устойчивости внимания, соответственно — в 45% и 66%; кратковременной памяти — в 00% и 79% и т. д. И это при условии, что в начале полета во всех тестируемых психических и психомоторных процессах никаких различий не было.

В длительных полетах на бомбардировщиках после 15—18 часов пребывания на маршруте физически слабые чаще допускали ошибки на контрольных этапах (в выдерживании заданных скорости и высоты полета, стрелки вариометра на нуле; в выполнении расчетов по штурманской службе и на центровку самолета).

Для уменьшения негативных последствий ограничения двигательного режима летного состава в длительных полетах, как уже отмечалось, эффективно использовались физические упражнения на борту самолета. Соответствующие исследования успешно проводились как в бомбардировочной (Д. Н. Пятайкин, 1965. 1970; И. А. Лотарев, 1987 и др.) так и в транспортной (В. Л. Маршцук и др., 1967; Д. Н. Пятайкин. 1970 и др.) авиации. Варианты комплексов таких физических упражнений были представлены на специальных плакатах (В. Л. Марищук, Д. Н. Пятайкин, 1969), а также

в изданной для летного состава «Памятке» (1970).

Апробированные в полетах комплексы включали в себя 10—12 упражнений, которые в течение 6—8 минут выполнялись на рабочем месте через 2—4 часа полета (в связи с полетной ситуацией) под команды, записанные на магнитофонную пленку или подаваемые одним из членов экипажа по внутренней радиосвязи. Отдельно их выполняли командир корабля, один из штурманов (или радист) и командир огневых установок, а затем — помощник командира и остальные члены экипажа. Во время упражнений дежурная смена осуществляла управление и наблюдение за воздухом.

Упражнения включали в себя: потягивание, повороты гот лозы и туловища, сгибание и разгибание рук и ног, упражнения на согласование движений и быстроту, отжимание на подлокотниках, дыхательные упражнения.

Применение таких упражнений позволило членам экипажей сохранять устойчивость психических и психомоторных процессов на более высоком уровне, чем в обычных равноценных по трудности и продолжительности полетах (табл. 3).

Таблица 3

**Результаты психического тестирования до и после применения физических упражнений с оптимальной нагрузкой (по Д.Н. Пятайкину)**

Условия через 15 часов полета	Результаты тестирования			
	память (из 20 знаков)	устойчивость внимания (в бит/с)	переключение внимания (колич. знаков)	решение примеров (колич. решений)
Без физ. упр.	9,5±0,4	1,2±0,06	37±3,2	28±2,2
После физ. Упр.	10,6±0,33	1,4±0,05	42±3,2	31±2,1

В результате применения физических упражнений через 15—20 минут после их выполнения оптимизировались также и вегетативные реакции, что характеризует общую оптимизацию функционального состояния.

Следует указать также, что скорость переработки информации тактильным анализатором в условиях применения упражнений возросла с 2,73 до 3,00—5,71 бит/с.

В то же время после посадки у членов экипажа было выявлено более выраженное утомление и несколько более

длительное (на 6—8 часов) восстановление реактивности органов и систем организма. Это объясняется как дополнительными энергозатратами на выполнение упражнений при повышенном бодрствовании (поддержание более высокой бдительности), так и ограничением пассивного отдыха. Вместе с тем, в нескольких экспериментальных полетах, где по небрежности был нарушен режим кислородного питания и допущены излишние нагрузки, показатели тестирования резко ухудшались (табл. 4), что свидетельствует о необходимости строгого дозирования упражнений в полете.

Таблица 4

**Результаты психологического тестирования до и после применения физических упражнений с излишней нагрузкой (по Д.Н. Пятайкину)**

Условия через 14 часов полета	Результаты тестирования		
	память (из 20 знаков)	устойчивость внимания (в бит/с)	переключение внимания (колич. знаков)
Без физ. упр.	9,6±0,44	1,4±0,03	37,1±3,4
После физ. Упр.	10,0±0,42	1,2±0,08	39±8,3

Эффективными против условий гипокинезии могут быть также подобные комплексы специальных физических упражнений, выполняемые при боевом дежурстве в кабине самолета, а также комплексы, выполняемые в период ожидания вылета в кабине боевого дежурства. Варианты таких комплексов упоминаются в пособии «Физическая подготовка летного состава с избыточным весом» Б. В. Евстафьева, Н. Б. Галкина, В. Г. Денисова (1977).

## **Г Л А В А IV. ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЛЕТНОГО СОСТАВА К ПЕРЕГРУЗКАМ, УКАЧИВАНИЮ И ВИБРАЦИИ**

### **ВЛИЯНИЕ ПИЛОТАЖНЫХ ПЕРЕГРУЗОК НА ОРГАНИЗМ И СОСТОЯНИЕ ЛЕТЧИКА**

Успех в воздушном бою летчиков-истребителей тесно связан с их маневренностью. Чем с большей перегрузкой выполняется маневр, тем меньше времени на него затрачивается. На вираже одного и того же радиуса с одинаковым креном именно перегрузка определяет быстроту его осуществления. Маневренные возможности самолетов в настоящее время в существенной мере обуславливаются способностью управляющих ими летчиков переносить перегрузки, поскольку прочная конструкция истребителя выдерживает значительно больше, чем управляющий им летчик.

Перегрузка — это безразмерная величина, показывающая отношение равнодействующей внешних сил, возникающих в полете, к весу тела летчика. Если она, например, равна 6 ед — то это значит, что летчик испытывает на себе силу тяжести, в 6 раз превышающую его собственный вес.

Перегрузки характеризуются не только величиной, но и направлением: голова — таз (при вираже), таз — голова (при вводе в пикирование), грудь — спина и спина — грудь (при взлете и посадке), а также она связана с их продолжительностью. Перегрузки бывают длительные (более 15 с); кратковременные (0,3—15 с) и ударные (менее 0,3 с), например при катапультировании. Устойчивость к перегрузкам обратно пропорциональна времени их действия. Перегрузки «голова— таз» летчик кратковременно переносит обычно до 5—6 ед (в зависимости от тренированности); «таз — голова» — до 2,5—3,5 ед; ударные — до 20 ед.

Физиологический механизм негативного воздействия перегрузок определяется тремя факторами: гемодинамическим, нейрорефлекторным и психологическим.

Суть гемодинамического фактора — в том, что под воздействием ускорений, возникающих при эволюциях самолета, кровь как жидкая ткань, имеющая лишь небольшое сцепление с поверхностью сосудистого русла, начинает перемещаться по вектору ускорения. Если перегрузка—«голова —

таз», масса крови уходит в область живота, бедер, голеней. Это определяет резкое ухудшение коронарного кровообращения, а также кровоснабжение головного мозга, который в большей степени чувствителен к кислородному голоданию. Нарушается при этом и питание кровью сетчатки глаза, которая отвечает сначала стимулированием состояния, именуемого термином «серая пелена» (ясное сознание при зрительном ощущении «как в тумане»), затем «черной пеленой» полное нарушение зрительного ощущения и восприятия при сохранении сознания и, наконец, его потеря.

В случае же перемещения крови в противоположном направлении (таз—полова) ухудшается питание мозга за счет затруднения циркуляции крови, заполняющей под воздействием ускорений его крупные и мелкие сосуды. Ухудшается по таким же механизмам коронарное кровоснабжение и циркуляция крови, особенно в малом круге.

Нейрорефлекторный фактор связан с потоком эффективной информации, сигнализирующей о неадекватном перераспределении крови, смещении под воздействием ускорений внутренних органов (сердца, печени, желудка и др.). Этот поток импульсов («эфферентная бомбардировка») в корковом представительстве соответствующих анализаторов вызывает по механизмам отрицательной индукции ухудшение психической деятельности, процессов мышления, внимания, воспроизведение в памяти, не говоря уже о тонкой координации, согласовании движений.

Психологический фактор характеризуется развитием чувства тревоги, страха, неуверенности в успешном развитии дальнейшей ситуации, усиливаемых ощущением общего дискомфорта, в частности при «серой» и «черной пелене» в глазах. Все это способствует возникновению эмоциональной напряженности состояния, характеризуемого временным понижением устойчивости психических и психомоторных процессов (схема 2).

При переносимых перегрузках организм компенсирует неблагоприятные их воздействия с помощью сужения рефлекторным путем сосудистого русла (напряжением гладкой мускулатуры), повышением кровяного давления, учащением частоты сердцебиений, ростом легочной вентиляции.

Успешно используются и противоперегрузочные костюмы эффекта действия которых основан на том, что в соответствии с величиной ускорений в специальные эластичные баллоны, сжимающие живот, бедра, голени нагнетается

Схема 2



воздух, препятствуя таким образом перемещению крови из-за перегрузок.

Как уже отмечалось, в результате указанных воздействий развиваются различные негативные физиологические и психологические реакции, вплоть до потери сознания. Отмечено, что даже после прекращения ускорений еще 20—30 с и более остается замедленная реакция, пониженное внимание, не полностью восстанавливается тонкая координация движений, что сказывается на технике пилотирования, выполнении стрельбы, точности пуска ракет и их сопровождения до цели.

## **ПОВЫШЕНИЕ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ УСТОЙЧИВОСТИ ЛЕТЧИКА К ПЕРЕГРУЗКАМ**

Известно, что летчики, обладающие хорошей общей физической подготовкой, легче преодолевают высокие пилотажные перегрузки. Человек со слабыми мышцами даже давление от противоперегрузочного костюма переносит с затруднением.

Вопрос об организации специально направленной физической тренировки следует рассматривать в связи с теми факторами, которые определяют негативные последствия воздействия на организм летчика больших ускорений.

Если говорить о гемодинамическом факторе, то очевидно, что для противостояния перемещению крови в направлении ускорений «голова — таз» путем сокращения объема сосудистого русла сжатием его массой мышц живота, бедер, голеней нужно, чтобы эти мышцы были достаточно мощными. Подсчитано, что устойчивость к перегрузкам находится в корреляционной связи с силой мышц живота на уровне  $r = 0,35—0,45$ . Для повышения такой устойчивости необходимо выполнять упражнения, укрепляющие силу и силовую выносливость мышц живота и мышц туловища, а также мышц ног, например: подъем переворотом на перекладине, держание «угла» на перекладине в висе и на брусьях в упоре, поднимание ног и туловища в положении лежа и самые различные гимнастические упражнения, укрепляющие мышцы туловища, живота. Летчик, выполняющий подъем переворотом 12—15 раз, удерживающий угол в упоре 20—30 с, обычно переносит полетные перегрузки до 6—7 ед относительно легко.

Важное значение в плане повышения устойчивости к перегрузкам имеет также тренировка в беге на дистанции 400—800—1000—1500 м, скоростное плавание на различные дистанции, ныряние. Дело в том, что при перемещении под воздействием ускорений массы крови ухудшается кислородное питание мозга (если перегрузка «голова — таз») и коронарное кровообращение. Что же касается перечисленных упражнений, выполняющихся в условиях кислородного долга, то они способствуют адаптации организма летчиков именно к таким условиям. Упражнения в беге, в плавании повышают функциональную дееспособность сердечно-сосудистой системы, а это способствует устойчивости к перегрузкам, в том числе длительным. Это относится и к другим упражнениям субмаксимальной и максимальной интенсивности.

Что же касается нейрорефлекторного фактора, то укрепление мышц живота туловища позволяет фиксировать внутренние органы, удерживая их от перемещения. Это предупреждает также и появление упоминаемой выше «эфферентной бомбардировки», ведущей к временной дискоординации процессов возбуждения и торможения в нейродинамике, а значит — и к устойчивости психических и психомоторных процессов. Это же самое следует сказать в отношении удержания массы крови от перемещения в область живота и предупреждения таким путем появления соответствующего потока сигнальных импульсов в корковое представительство анализаторов.

Особое значение в повышении устойчивости к перегрузкам имеют упражнения на специальных снарядах. Их смысл — в моделировании ускорений с целью стимуляции образования специальных защитных нейрорефлекторных механизмов, в частности рефлекторного напряжения гладких мышц сосудов для сужения их русла и препятствия перемещению крови под воздействием ускорений. Характерны в таком плане упражнения на вращающихся качелях (лопинге), прыжки на подкидной сетке (батуте), прыжки с трамплина, прыжки в воду, ныряние в длину до 25 м и др.

Обороты на лопинге для тренировки могут выполняться по 15—25 вперед и 15—25 назад в любой последовательности (на оценку «отлично» для летчика 1-й и 2-й возрастных групп надо выполнить 20 таких оборотов за 36 с). При этом чрезвычайно важно обеспечить надежность крепления лопинга, прочность страховочных ремней для рук и ног.

На батуте выполняются основные прыжки, прыжки с приземлением в сед, с падением на живот, сальто вперед и назад и др. (страховку обеспечивают 4 человека, стоящие у боковых сторон батута).

## **ВЛИЯНИЕ УКАЧИВАНИЯ НА ОРГАНИЗМ И СОСТОЯНИЕ ЛЕТНОГО СОСТАВА**

Во время полета экипажи самолетов подвергаются укачиванию. На самолетах бомбардировочной и транспортной авиации, на вертолетах — это результат воздействия небольших по величине знакопеременных ускорений; на истребителях и истребителях-бомбардировщиках во время выполнения различных пилотажных эволюций таким воздействием являются ускорения, более высокие по величине (достигающие уровня перегрузок) и более разнообразные по направлению. Физиологический механизм укачивания характеризуется раздражением вестибулярного аппарата и внутренних органов (особенно кишечника, желудка и др.). В вестибулярном аппарате объектами, воспринимающими ускорения, являются отолитовый прибор который реагирует на воздействия в вертикальном направлении, и полукружные каналы, реагирующие на ускорения в горизонтальной плоскости. Возможны также комбинированные воздействия (одновременно на отолитовый прибор и на полукружные каналы), которые называют ускорениями Кореолиса.

При длительном или даже кратковременном, но интенсивном раздражении чувствительных структур вестибулярного аппарата поток эфферентных импульсов в корковое его представительство вызывает образование сильных очагов возбуждения, охватывающих центры вегетативной нервной системы, находящиеся в подкорковой области, а также двигательную и другие зоны коры головного мозга. При этом, в зависимости от уровня вестибулярной чувствительности и силы раздражения, могут возникать вестибуло-вегетативные, вестибуло-соматические и вестибуло-психологические реакции разной степени. Поскольку в авиационной медицине наиболее острые и негативные вестибулярные реакции принято относить к 1-й степени (а самые легкие — к 3-й степени), мы сохраним такую градацию и при рассмотрении вопросов вестибулярной тренировки в процессе физической подготовки. Индивидуальная вестибулярная устой-

чивость к укачиванию может быть самой различной, ее диапазон — от полной невосприимчивости до повышенной вестибулярной чувствительности. В медицинской летной экспертизе ее оценивают вращением на кресле Барани (преимущественно — для воздействия на полукружные каналы) и качанием на качелях с одновременным вращением головы.

Специалисты по физической подготовке могут применять и свои физкультурные вестибулярные пробы. Целый ряд таких проб, учитывающих способности к равновесию и устойчивости к укачиванию, разработан В. Г. Стрельцом (1960, 1967, 1974 и др.).

На практике удобно применять упражнение, разработанное Н. К. Меньшиковым (1959). Суть его — в следующем. Чертится круг диаметром 1 м, и от него проводятся 4 прямые параллельные линии длиной 7 м на расстоянии 0,5 м одна от другой (центральная — через центр круга). Испытуемый выполняет в круге 5 поворотов на  $360^\circ$  в наклоне (1 поворот в секунду) и затем передвигается вдоль центральной линии. Прошел по линии, получает «отлично», если отклонился на 0,5 м — «хорошо», на 1,0 м — «удовлетворительно», на 1,5 м — «неудовлетворительно», упал — условная оценка «единица».

Если упражнение выполнять, сочетая повороты с наклонами: наклониться — выпрямиться, снова наклониться и выполнить поворот, затем все повторить 5 раз (расстояние между прямыми линиями нужно сделать по 75 см), в этом случае воспроизводятся ускорения Кореолиса. Другое, удобное в практике упражнение выполняется следующим образом. Около гимнастического мата чертятся 4 окружности диаметрами: 0,5 м, 1,0 м, 1,5 м и 2,0 м. Испытуемый выполняет 5 кувырков с поворотами (выполнил кувырок, повернулся на  $180^\circ$ , снова — кувырок и т. д.), а затем без задержки — 10 подскоков на одной ноге. Если он не вышел из круга диаметром 0,5 м, ставится оценка «отлично», 1,0 м — «хорошо», 1,5 м — «удовлетворительно», вышел из круга 2,0 м — «неудовлетворительно», упал — «условная единица».

После данных вестибулометрических проб целесообразно выполнить упражнения на координацию и точность движений (например, согласование движений или броски мяча в цель).

Обычно все виды вестибулярных реакций сочетаются в едином симптомокомплексе. На фоне вегетативных и сомати-

ческих расстройств ощущается чувство дискомфорта, пониженная работоспособность, наблюдается рассеянное внимание, ухудшается двигательная координация и др.

Однако в определенном количестве случаев (17—28%) вегетативные реакции не сопровождаются значимыми изменениями в соматической сфере, координация движений сохраняется, внимание и память поддерживаются на высоком уровне. Такой человек (в том числе летчик, штурман, радист и др.) продолжает четко выполнять свою военно-профессиональную деятельность, несмотря на то, что например, побледнел и покрылся потом из-за укачивания. Наблюдается также целый ряд случаев, когда при отсутствии регистрируемых вегетативных расстройств именно из-за вестибулярных воздействий начинает отмечаться понижение устойчивости психических и психомоторных процессов, т. е. «скрытое укачивание» (схема 3).

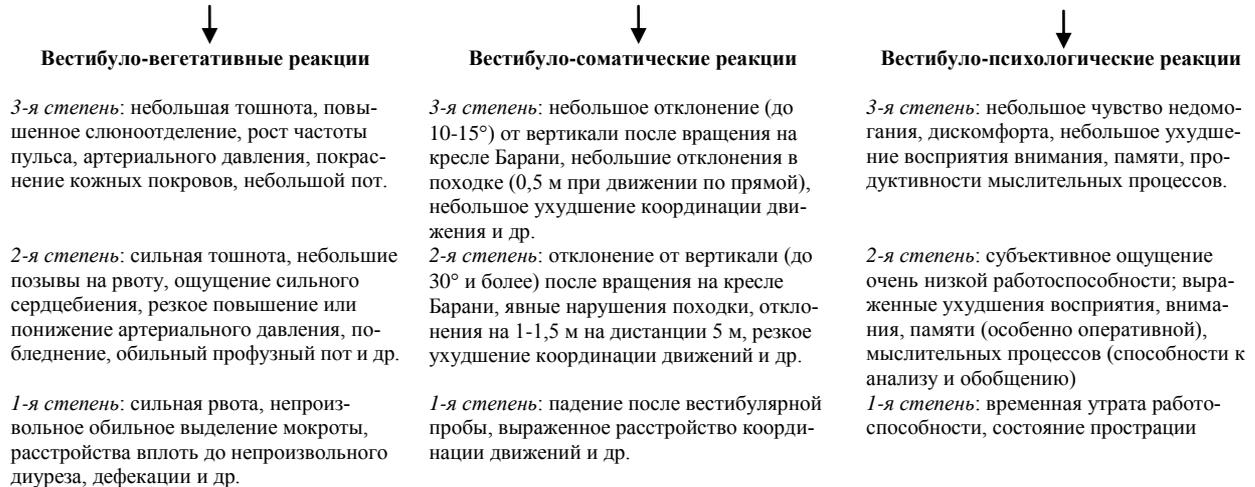
## **ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЛЕТНОГО СОСТАВА К УКАЧИВАНИЮ (ВЕСТИБУЛЯРНАЯ ТРЕНИРОВКА)**

Вестибулярная устойчивость достаточно хорошо тренируема. Вопрос лишь в том, насколько правильно подобрана соответствующая методика и осуществлено дозирование соответствующих специальных упражнений

В экспериментах К. И. Брыкова (1964) к вестибулярной тренировке привлекались даже курсанты-летчики, представленные к дисквалификации по врачебно-летной комиссии из-за укачивания в полетах, и в 6—7 случаях из 10 после тренировки они достигали необходимой кондиции, повторно проходили такую комиссию и успешно выполняли учебно-летную программу.

Физиологический механизм вестибулярной тренировки при целенаправленном воздействии ускорений на полукружные каналы или отолитовый прибор характеризуются образованием сначала временных связей возбуждательного порядка, вызывающих головокружение, покраснение, побледнение, пот, тошноту, которые затем на фоне адаптации к данным ускорениям переходят в тормозные рефлексы, препятствующие развитию вестибуло-вегетативных реакций. По схеме адаптации формируются также защитные и компенсаторные механизмы против соматических и психологических расстройств. Эти механизмы в существенной мере усили-

**Воздействие ускорений на вестибулярный аппарат**



ваются за счет роста чувства уверенности в своей способности противостоять укачиванию, развитию эмоционально-волевой устойчивости.

Если получена информация о том, какие ускорения (воздействующие на отолиты или полукружные каналы, комбинированные) оказывают наиболее отрицательное влияние на участвующего в тренировке курсанта, летчика, штурмана, то тренировка может проводиться целенаправленно, экономно, оптимально.

Кроме специальных упражнений, вызывающих необходимые ускорения, вестибулярная тренировка включает в себя укрепление мышц живота, туловища, чтобы лучше фиксировать внутренние органы, препятствовать их перемещению, сотрясению при ускорениях. В таком аспекте можно видеть общие черты вестибулярной тренировки и тренировки к перегрузкам.

В практике летной службы осуществляется пассивная и активная вестибулярная тренировка. В пассивной тренировке применяется качание на четырехштанговых качелях Хилова, где время тренировок постепенно увеличивается от 5 до 30 мин. Положительный эффект достигается и при использовании обычных качелей. Проводятся иногда тренировки на кресле Барани сначала по 10, а затем по 15—20—25 и 30 оборотов со скоростью 1 оборот 2 с. Сильным воздействием является сочетание оборотов на кресле Барани с одновременными наклонами (наклон и выпрямление в течение одного поворота на 360°; всего 10 поворотов и 10 наклонов с выпрямлениями). Иногда изготавливаются кресла Барани на качающейся платформе или данное кресло монтируется на качелях Хилова.

Более простым сильным и эффективным воздействием являются упражнения с применением колеса на подвесках, в которое монтируется вращающаяся рамка (от лопинга). Обороты с поворотами на таком устройстве по 10—15 раз со скоростью 2 с на цикл рекомендуется проводить по 3 раза в неделю.

Применение всех средств пассивной вестибулярной тренировки необходимо сочетать с контролем и самоконтролем, чтобы исключить вегетативные и соматические расстройства выше 3-й (т. е. наименее выраженной) степени.

В активной тренировке применяются:

различные вольные упражнения, с помощью которых создаются угловые и прямолинейные ускорения, воздейст-

вующие на вестибулярный аппарат (повороты, обороты, наклоны, прыжки, приседания, и все это — в разных сочетаниях);

ходьба и бег с поворотами и вращением головы;

различные акробатические упражнения (кувырки, перевороты, перекаты, стойки, парные упражнения, стойки на голове и др.);

упражнения на специальных снарядах, в том числе на подкидной сетке (батуте), колесе на подвесках, на лопинге с вращающейся рамой, на ренском колесе и широком ренском колесе, внутри которого смонтирована вращающаяся рама от лопинга;

упражнения на гимнастических снарядах, в том числе обороты (за весом, верхом), на перекладине, обороты и повороты на брусках, наклоны, висы и др.;

акробатические упражнения в воде и различные прыжки в воду.

Упражнения для вестибулярной тренировки включаются в подготовительную часть занятия (3—4 упражнения) и основную (3—4 упражнения). Вольные упражнения повторяются по 10—12 раз, на снарядах — по 2—3 упражнения. Эксперименты показывают, что для лиц, неустойчивых к вестибулярным нагрузкам, значимые результаты достигаются за 20—24 занятия, проводимых не менее 3 раз в неделю (например, 1—2 раза во время урока по физической подготовке и 1—2 раза путем самостоятельной тренировки). В то же время в рассматриваемом аспекте очень важно акцентировать внимание на том, что тренировочный эффект применения упражнений для повышения вестибулярной устойчивости в случае полного их прекращения угасает через 50—60 суток. В связи с вышеизложенным после достижения соответствующей устойчивости для поддержания уровня тренированности необходимо рекомендовать выполнение вольных упражнений в поворотах, наклонах, вращениях головой, в ходьбе с одновременными вращениями головой, поворотах в сочетании с наклонами, прыжками с одновременными вращениями головой, прыжками с поворотами и др. в течение 3—4 мин 2—3 раза в неделю. Лучше всего это делать во время утренней зарядки. При осуществлении таких мероприятий достигнутый уровень вестибулярной устойчивости сохраняется длительное время.

Разработаны и апробированы также варианты вестибулярной тренировки высокой эффективности. Это — сеансы

очень быстрых и достаточно длительных наклонов и поворотов головы (по 8—12 в секунду в течение 15—20 минут короткими перерывами, когда выполнение упражнения становится уже не под силу). При этом возникает профузный пот, тошнота, рвота и др. Однако после нескольких (5—6) сеансов в течение 2—3 дней вестибулярные реакции у подавляющего большинства участников занятий резко снижаются. Такие тренировки рекомендовать нецелесообразно, так как в ходе их могут возникать негативные сдвиги в устойчивости психических процессов и ухудшение тонкой координации движений, в удержании равновесия.

### **ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ И СОСТОЯНИЕ ЛЕТЧИКА ВИБРАЦИИ; ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К ЭТОМУ ФАКТОРУ**

Во время полета при работе двигателей на некоторых режимах летчики (как и остальные члены экипажей) подвергаются воздействию вибрации. Вибрация — это механические колебания материальных тел в широком диапазоне частот (от 1 до 20000 Гц и более), воспринимаемые путем непосредственного контакта. Особенно сильная вибрация отмечается на вертолетах. Например, мы наблюдали, как при некоторых режимах работы двигателя МН-4 из-за вибрации невозможно было считывать показания приборов.

Условно различают вибрацию: местную, воздействующую на ограниченный участок тела (например, при удержании ручки управления вертолета, или в контакте предплечья с подлокотником), и общую в связи с перемещением всего тела (например, из-за вибрации сидения).

Вибрация может дозированно применяться в лечебных целях, но в профессиональной деятельности, в том числе при выполнении летного труда, ее влияние чаще всего негативное.

Исследования, проведенные в процессе полетов на вертолетах разной конструкции, показали, что при экспозиции 2-3 часа наблюдались случаи рассогласования движения, нарушения сенсомоторной координации, распределения, переключения и устойчивости внимания, кратковременного запоминания и воспроизведения слов, чисел, зрительных стимулов. Отмечалось сокращение поля зрения, ухудшение

цветоощущения. При вибрации может повышаться газообмен, возрастать частота пульса, артериальное давление и др.

В случаях длительного воздействия вибрации, особенно высокочастотной и с повышенной амплитудой, возможно развитие вибрационной болезни, проявляющейся в головокружении, головных болях, иногда — при нарушении болевой чувствительности (обычно, начиная с кончиков III—V пальцев) и др. Снижается и тонус мышц и сосудов, что способствует развитию застойных явлений, к которым летный состав и без того весьма чувствителен из-за длительного удержания рабочей позы (влиянием гипокинезии, о которой уже упоминалось выше).

К проявлению негативных последствий в условиях вибрации более склонны лица, имеющие повышенную вибрационную чувствительность, способные тонко воспринимать колебания. Это определяется строением заложенных в коже периферических частей и других элементов соответствующих анализаторных систем. Такие люди обычно характеризуются вообще более тонкими порогами восприятия и встречаются среди летного состава достаточно часто.

Способность противостоять вибрации может совершенствоваться средствами специально направленной физической подготовки. Суть проблемы в том, что воздействие вибрации человек инстинктивно воспринимает как потерю равновесия и при этом осуществляется произвольное мышечное напряжение, что ведет к большей фиксации внутренних органов (сердца, печени, желудка, кишечника), а значит — и к более сильному их сотрясению, так как вибрация лучше передается через жесткий контакт с напряженными мышцами. Увеличение количества подвергаемых вибрации органов, естественно, определяет более негативные последствия. Это показано экспериментально.

В связи с вышеизложенным понятна ошибочность изложенного в НФП-87 тезиса о том, что для противостояния вибрации якобы необходимо мышечным усилием удерживать внутренние органы в жесткой фиксации.

Возможность повышения устойчивости к вибрации заключается в выработке навыков произвольного расслабления мышц туловища. Когда в моменты сильной вибрации, в частности на вертолете, летчик способен на своем сидении максимально расслабиться, его внутренние органы оказываются как бы на мягкой мышечной подушке и сотрясение на них распространяется в значительно меньшей степени, а

поэтому и негативные их последствия оказываются не столь пагубными. Задача состоит в том, чтобы научить летчиков хорошо расслабляться, а при усилении вибрации — принимать расслабленную рабочую позу.

В специальном эксперименте сопоставлялись показатели ряда физиологических и психологических измерений на вибростенде (экспозиция 30 минут) в обычном положении на рабочем месте и в состоянии максимально возможной релаксации (расслаблении) на фоне выполнения операторских действий. При релаксации умереннее были вегетативные реакции, выше устойчивость психических и психомоторных процессов.

Характерно, что способность к произвольному расслаблению мышц и максимальному их напряжению у испытуемых экспериментальной группы, удерживающих позу с релаксированными мышцами туловища, была значимо выше, чем у испытуемых контрольной группы (соответственно на величину 11 и 5 условных единиц по миотонометру Уфлянда). Артериальное максимальное давление в контрольной группе было выше на 12,5 мм, а пульс — на 9,6 уд/мин.

Методика выработки навыков к произвольному расслаблению мышц будет представлена ниже, в главе о моральнопсихологической подготовке средствами физической подготовки и спорта.

## **Г Л А В А V. ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЛЕТНОГО СОСТАВА К ФАКТОРАМ ВЫСОТНОГО ПОЛЕТА**

С подъемом на высоту снижается содержание в воздухе необходимого для дыхания кислорода. Это обстоятельство определяет спад его парциального давления в альвеолах и соответствующее насыщение кислородом крови. Среди других факторов высотного полета следует указать на низкое барометрическое давление, резкие его перепады, необходимость дыхания под избыточным давлением, воздействие лучистой энергии, холод и др. С высотным полетом в определенной мере связана и гипервентиляция. Всем этим факторам можно противостоять, применяя различные средства и методы, в том числе специально направленную физическую тренировку.

## **ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ПОНИЖЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ КИСЛОРОДА ВО ВДЫХАЕМОМ ВОЗДУХЕ**

При высотном полете согласно существующим инструкциям летчик должен дышать кислородной смесью или чистым кислородом, но практически, особенно в бомбардировочной и военно-транспортной авиации, инструкции эти нарушаются и пониженное содержание кислорода во вдыхаемом воздухе у членов летных экипажей — дело обычное. Затруднения с кислородным питанием возникают и в различных аварийных ситуациях.

Недостаточное снабжение кислородом тканей и органов организма ведет к развитию кислородного голодания. Как мы уже отмечали, особенно чувствительны к недостатку кислорода клетки головного мозга. Это определяет различные степени понижения устойчивости психических процессов, нарушение мышления, эйфорию, ухудшение координации движений. В условиях даже небольшого кислородного голодания (гипоксии) снижается устойчивость к перегрузкам, укачиванию, вибрации, гипокинезии и др.

На высотах до 3000—4000 м различные компенсаторные организмы обеспечивают относительно безболезненное функционирование организма летчика, а в условиях низких физических нагрузок его профессиональная работоспособность сохраняется длительное время.

При длительном пребывании на высотах 5000—6000 м без кислородного питания негативные функциональные и психологические сдвиги становятся весьма выраженными и могут повлиять на безопасность полетов.

На высотах 6000—7000 м дыхание без употребления чистого кислорода довольно быстро приводит к полной потере работоспособности и может вызвать бессознательное состояние.

На высоте 8000 м и выше без кислородного питания наступает летальный исход.

Рассчитано «резервное время», в течение которого человек при лишении его кислородного питания способен к сознательным действиям на разных высотах (табл. 5).

Некоторые гематологические сдвиги отмечаются даже и при незначительном снижении парциального давления кислорода в атмосферном воздухе (на высотах 1000—2000 м над уровнем моря). Что же касается высот более 3000—4000 м, то возникающая гипоксия стимулирует развитие в

Таблица 5

**«Резервное время» на разных высотах**

Высота (м)	«Резервное время» (с)	Высота (м)	«Резервное время» (с)
7000	300	12000	40
8000	180	13000	30
9000	90	14000	25
10000	60	15000	15
11000	40	16000	9
		и выше	

организме стрессовых реакций. В частности, при этом может наблюдаться гипертрофия надпочечников, рост, а потом снижение количества эозинофилов в крови (эозинонегия) как характерный показатель стрессовой реакции. Это проходит значительно выраженнее в условиях физических напряжений, в том числе и статических (схема 4).

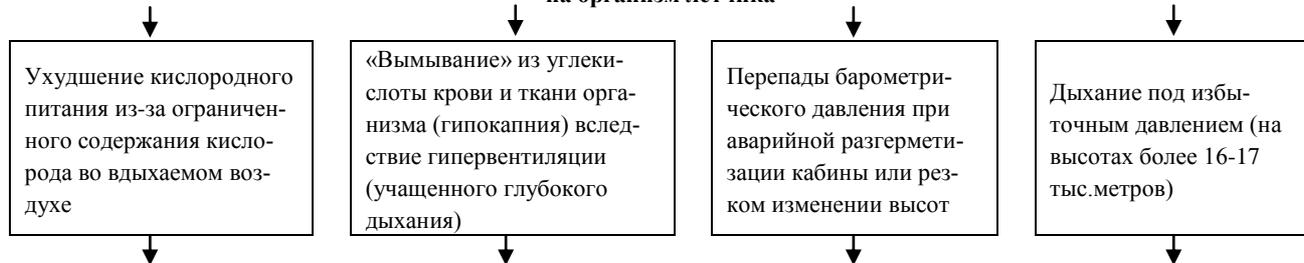
### **ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К ЯВЛЕНИЯМ ГИПОКСИИ**

Основным путем обеспечения жизнедеятельности и работоспособности летного состава в высотном полете является применение кислородно-дыхательной аппаратуры, высотнокомпенсирующих костюмов и скафандров. Кроме того, кабины современных самолетов являются герметичными, и в них поддерживается определенное парциальное давление кислорода.

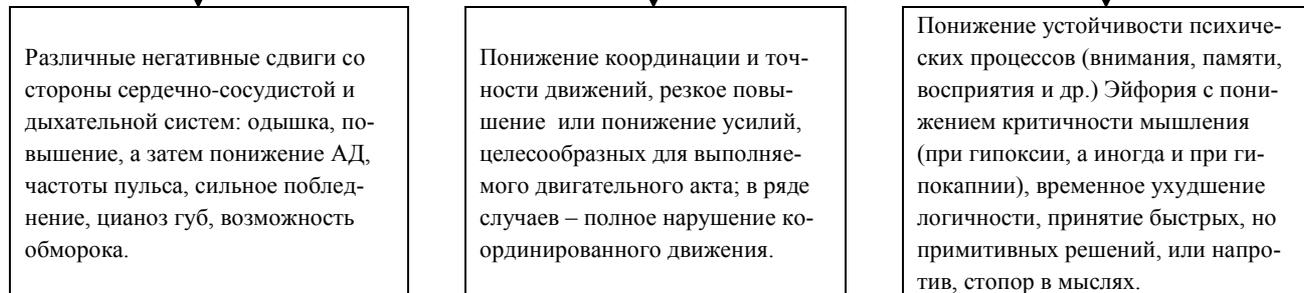
В случаях нарушения или ухудшения работы системы аппаратного снабжения кислородом возможность поддержания боеспособности летного состава во многом зависит от его общего функционального состояния, общей физической подготовки.

Особо важное значение имеет специальная адаптация к условиям пониженного содержания кислорода во вдыхаемом воздухе. Такая адаптация достигается, например, барокамерными тренировками или нахождением в горах. При пребывании в несколько разреженной атмосфере (в частности на высотах 3000—4000 м) у человека формируются соответствующие компенсаторные реакции, прежде всего — нервно-рефлекторные. Нервная система функционирует так, чтобы приспособить организм к новым условиям среды. Так,

**Факторы высотного полета, действующие на организм летчика**



**Возможные расстройства физиологических функций и понижение устойчивости психических процессов**



за месяц горной акклиматизации на высоте 2000 м количество эритроцитов возрастает на 6—7 %, концентрация гемоглобина— до 10% и т. д. В ходе высотной адаптации улучшается кровообращение, оптимизируется чувствительность дыхательного центра к содержанию углекислоты, улучшается тканевое дыхание (В. Я. Бродский, 1966; Е. В. Логинова, 1967 и др.). При этом активизируется деятельность органов и систем, участвующих в транспорте кислорода, и возрастет, в частности, устойчивость к полетным перегрузкам, температурным и даже вестибулярным воздействиям (А. Р. Котовская и др., 1967; В. Б. Малкин и др. 1967 и др.). Возрастает при высотной адаптации также устойчивость к гипервентиляции и соответствующей гипокапнии, т. е. пониженному содержанию углекислоты в крови и тканях (А. К. Кочетов, 1967 и др.).

Важно, что упомянутые адаптационные процессы в среднегорье гораздо эффективнее происходят при организации определенной двигательной деятельности. Так, в исследованиях А. А. Сопозько (1980) и других специалистов по физической подготовке (В. Л. Маришук, 1979, 1988; Б. В. Ендальцев, 1980 и др.) получены сведения о том, что в относительно краткосрочных (около двух недель) тренировках на высотах 2000—3000 м, где осуществлялись ежедневные одночасовые занятия физической подготовкой с умеренными нагрузками и 2—3 раза в неделю передвижения с перепадом высот до 1000 м и протяженностью 8—12 км, военно-профессиональная работоспособность участвующих в экспериментах солдат-десантников резко повысилась, а физиологические реакции стали умереннее, оптимальнее.

Участники экспериментов, которые проходили в горах пассивную адаптацию (не участвовали в занятиях по физической подготовке и в маршах), также достигли положительных результатов, но в значительно меньшей степени.

Физическая тренировка даже в обычных условиях на уровне моря благодаря тому, что имеет активный характер, позволяет достигать весомого положительного эффекта в высотной устойчивости. Хорошие результаты в данном отношении многократно получены при организации тренировки в беге на средние и длинные дистанции, в кроссах и марш-бросках, в плавании, особенно на длинные дистанции, в ходе лыжной подготовки. Все эти упражнения способствуют росту максимального потребления кислорода, жизненной емкости легких, легочной вентиляции, утилизации кислорода

в тканях, способности функционировать при кислородном долге и др., что, в свою очередь, предопределяет повышение высотной устойчивости.

Упражнения в беге на 1—3—5 км для летного состава проводятся как равномерным, так и переменным или повторным методом с нагрузкой преимущественно до средней (130—150 уд/мин) и чаще низкой в равномерном беге, особенно для 3-й возрастной группы и выше. Это имеет хороший перенос на выносливость в полетах (Б. В. Евстафьев, 1972; В. Н. Калачев, 1988 и др.) и высотную устойчивость.

В аспектах повышения способности противостоять гипоксии не менее важную роль играют тренировки в лыжных гонках. По программе лыжных гонок могут быть рекомендованы прохождения дистанции 5—10—15 км в равномерном темпе с невысокой скоростью, особенно для 3-й возрастной группы и выше (соответственно: 32—35 мин; 1 ч 20 мин—1 ч 30 мин; 1 ч 45 мин — 2 ч).

В переменной тренировке проходятся со средней или повышенной скоростью отрезки по 500—700—1000 м (3—5 таких отрезков), а на остальных участках (в перерыве между ускорениями) осуществляется передвижение с прогулочной скоростью, вызывающее ощущение чувства мышечной радости, бодрости. Общая дистанция — 10—15 км.

В повторной тренировке могут применяться большие ускорения по 300—500 м, а затем — медленная ходьба в течение 3—5 мин. Общая дистанция — 10—15 км. Во всех случаях последние 2—3 км проходятся в медленном темпе и в конце — в сочетании с дыхательными упражнениями. Завершить занятие (продолжительность его лучше планировать 2 ч) целесообразно упражнениями на расслабление и дыхательными упражнениями без лыж.

Упражнения в плавании весьма способствуют общему укреплению дыхательной и сердечно-сосудистой систем, повышению высотной устойчивости. Пловцу во время вдоха приходится преодолевать силу внешнего давления массы воды, а выдох частично производить в воду, что способствует укреплению дыхательной мускулатуры. Легочная вентиляция при скоростном плавании достигает 100 л/мин и более. Жизненная емкость у пловцов доходит до 6000-7000 см<sup>3</sup>, окружность грудной клетки у них увеличивается.

Дозировка нагрузок на занятиях летного состава по плаванию проводится с учетом уровня физической тренированности, функционального состояния, но мы рекомендуем в

большей мере длительные и притом умеренные нагрузки. Проплыwanie дистанции 100, 200, 400, 800 м, а также 1,5 км (без излишнего утомления) приносит летчикам существенную пользу в укреплении организма и повышении высотной устойчивости.

В начале тренировок после общеразвивающих упражнений на суше и затем проплывания 100—200 м в медленном темпе применяется обычно равномерный метод, заключающийся в проплывании заданной дистанции (200—400—500 м и более) в одном умеренном темпе.

В переменном методе сочетаются ускорения на 25—50 м с медленными проплываниями дистанций, например 50 м (всего 300—500 м).

При повторном методе осуществляется максимально быстрое проплывание, например, 100 м с последующим отдыхом в течение 5—10 мин. И так — 2—3 раза.

Могут задаваться и более мелкие дистанции для скоростного проплывания (например, по 25 или 50 м) с увеличением их количества (до 4—6 и более) с заданной скоростью и фиксированными интервалами (интервальный метод). Во всех перечисленных вариантах тренировки, прежде всего для летчиков старших возрастов, ставится цель ориентироваться не на спортивное совершенствование, не на достижение особенно высоких результатов в кроссах, лыжных гонках или плавании, а на общее укрепление дыхательной, сердечно-сосудистой, нервной систем, организма в целом, что и способствует росту высотной устойчивости.

### **Влияние на организм дыхания под избыточным давлением, перепадов барометрического давления и повышение устойчивости к воздействию этих факторов**

Дыхание чистым кислородом защищает организм летчика от кислородного голодания только до высот порядка 12000 м. Благодаря скоплению в легких и альвеолах водяных паров, углекислоты парциальное давление кислорода падает (он вытесняется упомянутыми и другими газовыми смесями). Если у земли это давление равно 159 мм рт. ст., то на высоте 12000 м — только 145 мм рт. ст. При наличии герметизированных кабин высота кислородного обеспечения при пользовании обычным прибором возрастает еще на 4—5 км, но затем (как и в случае аварийной разгерметизации

кабины) необходимо нагнетать кислород под повышенным давлением.

Величина необходимого избыточного давления (P) рассчитывается, исходя из давления кислорода в легких на высоте 12000 м (145 мм рт. ст.) так, чтобы дополнить эти 145 мм рт. ст. недостающей величиной:

$$P = 145 - B,$$

где B — давление кислорода на фактической высоте.

Так, на высоте 16000 м при B = 77 мм избыточное давление должно быть 68 мм ( $77 + 68 = 145$  мм рт. ст.);

на высоте 20 000 м при B = 41 мм P потребное = 104 мм;

на высоте 30 000 м при B = 9 мм P потребное = 136 мм;

на высоте 40 000 м при B = 2 мм P потребное = 143 мм.

Дыхание кислородом под избыточным давлением в сочетании с применением высотно-компенсирующего костюма надежно предохраняет от кислородного голодания на высотах более 12000 м, однако сами по себе эти защитные средства могут оказывать неблагоприятное воздействие на организм летчика и устойчивость его психических и психомоторных (процессов, особенно, если он не имеет хорошей физической подготовленности и не адаптирован к данному фактору.

Так, в момент подачи кислорода под давлением обычно падает пульсовое давление (за счет неадекватного роста АД min), ломается ритм и структура дыхательных движений, появляется сначала брадикардия, а затем резко возрастает частота пульса.

Р. Н. Макаров (1971) регистрировал на летном тренажере движение летчиком рулями управления во время дыхания под избыточным давлением. Определилось, что количество отклонений элеронов неадекватно возрастает (от  $4,08 \pm 0,09$ ;  $9,05 \pm 0,25$ ;  $P > 0,001$ ), как и амплитуда их отклонения (от  $9,9 \pm 0,23$  до  $47,15 \pm 0,79$ ;  $P < 0,001$ ). Возрастает и количество движений рулями высоты в минуту (от  $2,63 \pm 0,07$  до  $4,35 \pm 0,1$ ;  $P < 0,001$ ) и их отклонение (от  $6,06 \pm 0,32$  до  $21,5 \pm 0,52$ ;  $P < 0,001$ ). Но регистрация движения глаз показала, что задержка фиксации взгляда на приборах также возрастает: на вариометре — от 0,48 до 0,9 с, на авиагоризонте — от 0,44 до 1,2 с, на высотомере — от 0,52 до 0,61 с. Поэтому необходима специальная тренировка к дыханию под избыточным давлением, в том числе весьма целесообразна специально направленная физическая тренировка.

В исследованиях Р. Н. Макарова (1971, 1981, 1988 и др.) было выявлено, что спортсмены: лыжники, пловцы (особенно подводные), намного лучше переносят дыхание под избыточным давлением, нежели лица с низкой подготовленностью в этих видах спорта. Исследователь привлек к тренировкам по плаванию в комплекте № 1 группы летчиков, и оказалось, что через 2—4 месяца занятий (20—30-часовые программы) у них в условиях дыхания под избыточным давлением существенно нормализовались как физиологические реакции, так и показатели профессиональной летной деятельности (табл. 6).

Т а б л и ц а 6

**Изменения в параметрах техники пилотирования на летном тренажере КТС в условиях дыхания под избыточным давлением**

Время наблюдения	Средние значения ошибок в пилотировании				
	компасн. курс (градусы)	$V_{горизонт.}$ (км/ч)	$V_{вертик.}$ (м/с)	высота (м)	скольжение (диаметр шарика)
В обычном полете					
До тренировки	1,4	15,8	2,7	29,4	0,3
После тренировки	1,2	13,4	2,3	29,1	0,3
При моделировании аварийной ситуации					
До тренировки	10,3	29,5	4,3	57,6	1,9
После тренировки	3,4	16,3	3,1	36,9	0,6

Тренировки по плаванию в комплекте № 1 особо способствуют укреплению дыхательных мышц. Для этой же цели применяются упражнения в выдохе в воду через трубку, наполненную водой, ныряние в комплекте № 1 в длину и в глубину. Длина проплываемой дистанции постепенно увеличивается от 200 до 1500 м (200—300—400—500 и т. д.). Первостепенное внимание обращается на обязательный выдох в воду. Как и в обычной тренировке по плаванию, применяются переменный и повторный методы, а также интервальный (о чем говорилось выше).

При организации специально направленной физической тренировки для повышения устойчивости к дыханию под избыточным давлением (осуществляемой в комплексе со специальными упражнениями в таком дыхании путем примене-

ния кислородных приборов) целесообразно проводить концентрированный курс занятий по плаванию в комплекте № 1. Мы рекомендуем курс из 20 занятий по 2—3 в неделю, организуя при этом одну тренировку в часы спортивно-массовой работы. Плавание в комплекте № 1 может осуществляться и в процессе комплексных занятий.

Перепад атмосферного давления как один из неблагоприятных факторов высотного полета наиболее опасен при аварийной разгерметизации кабины на большой высоте. Для снижения величины возможного его воздействия в герметичных кабинах самолетов в стратосфере поддерживается давление лишь на 230—300 мм рт. ст. выше, чем в окружающей атмосфере. Данное обстоятельство означает, что например на высоте 12000 м в герметичной кабине барометрическое давление соответствует 7000—8000 м. При аварийной разгерметизации кабины это обеспечивает меньший перепад давления по сравнению с тем, что могло быть в случае поддержания в кабине наземного давления.

Негативный эффект резких перепадов атмосферного давления заключается в том, что внутренняя среда организма по отношению к внешнему давлению будет стремиться уравновеситься и, если, например, в естественных полостях человека на высоте около 20 000 м давление будет около 350 мм рт. ст., а за бортом — 41 мм рт. ст., то при аварийной разгерметизации внутри этих полостей возникает механическое воздействие, равное  $350 - 41 = 309$  мм рт. ст. Эта сила будет давить изнутри на кишечник, желудок, сосуды, полости уха, носа, раздражая механорецепторы, вызывая боль, баротравмы. Это давление окажется в легких, альвеолах и др.

Кроме того, в жидких средах организма при декомпрессии возникают свободные газовые фракции, бурное выделение которых, особенно пузырьков азота, способно разрушать мелкие сосуды и ткани, вызывать высотную декомпрессионную болезнь, симптомами которой являются, например, сильные суставные боли, кожный зуд, «высотный кашель» и др.

В жидких средах организма и в жировой ткани при декомпрессии (на высотах более 19 км) могут возникать также местные очаги закипания жидкостей, парообразование, вызывающие явления высотной тканевой эмфиземы.

Особенно негативным фактором, способствующим возникновению высотной декомпрессионной болезни, считается из-

быток жира, являющегося «депо для азота», бурное выделение которого травмирует ткани. Важную отрицательную роль играет также недостаточное развитие мускулатуры тела, живота, что мешает противостоять высотному метеоризму — внутреннему давлению в кишечнике, внутренних полостях тела. При очень слабой мышечной системе значительно снижается также эффект защитного высотного снаряжения.

Вышеизложенное показывает роль общей физической подготовленности, целенаправленного применения гимнастических упражнений.

### **ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ГИПЕРВЕНТИЛЯЦИИ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ К ВОЗДЕЙСТВИЮ ЭТОГО ФАКТОРА**

В условиях полета на любых высотах при сильном эмоциональном напряжении у членов летных экипажей возникает учащенное глубокое дыхание (гипервентиляция). При этом через легкие проходит 30—40 л воздуха в минуту.

В нескольких специальных исследованиях (В. Л. Марищук, 1967, 1970) непосредственно в полетах наблюдалась гипервентиляция до 2,5 мин у летчика и до 2 мин — у штурмана. В одном полете она составляла у штурмана 46 л/мин в течение почти трех минут. Такое учащенное глубокое дыхание — дело не безобидное. Зарубежные авиационные врачи (Д. Талбот, 1958 и др.) до 3% авиационных катастроф считают следствием гипервентиляции.

При проведении экспериментов с 3-минутной произвольной гипервентиляцией 30 вдохов и 30 выдохов (30 л/мин) у ряда испытуемых наблюдались короткие обмороки, эпилептические реакции и целый ряд случаев значительного понижения устойчивости психических и психомоторных процессов (В. Л. Марищук, В. Ф. Жданович, 1974). Подобная информация содержится и в работах других авторов (Л. А. Орбели, 1940; В. А. Скрипин, 1960; Л. А. Китаев-Смык, 1967; М. Е. Маршак, 1961; Э. Плюм, 1968 и др.).

Физиологические реакции на фоне гипервентиляции, как правило, весьма выражены (табл. 7). Понижаются и показатели психологического тестирования (табл. 8).

В числителе — ср. величина, в знаменателе — крайние варианты из 23 человекоизмерений.

Таблица 7

**Физиологические реакции при гипервентиляции  
30 цикл./мин в течение 3 минут**

Исследуемые показатели	Время наблюдения		
	исходные данные	Сразу после гипервентиляции	После 30 с отдыха
Частоты пульса (уд/мин)	64,7±1,5	74,9±2,3	62,4±2,2
Артериальное давление максимальное (мм рт.ст.)	114,5±1,6	121,8±2,6	110±2,9
Артериальное давление минимальное (мм рт.ст.)	68,2±0,8	67,4±1,9	68,2±2,4
Содержание CO <sub>2</sub> в альвеолах (%)	5,14±0,14	3,0±0,16	4,8±0,21

Таблица 8

**Результаты психологического тестирования при гипервентиляции**

Исследуемые показатели	Время наблюдения		
	исход. данные	После гипервентиляции	После 30 с отдыха
Зрительная память (кол-во знаков из 14)	11	7,3	10
	9—14	5—8	9—12
Оперативная память (оценка по 9-балльной шкале)	5	2,7	5,3
	4—6	2—3	5—6
Вербальный тест (оценка по 9-балльной шкале)	3,7	1,7	4,6
	2—6	1—2	4—6
Зрительно-двигательная координация (оценка по 9-балльной шкале)	6,0	3,8	6,7
	5—7	3—6	6—7

Еще одной причиной негативных реакций в условиях учащенного глубокого дыхания является вымывание из организма углекислоты (гипокапния). Этим самым нарушается стимулирующее воздействие CO<sub>2</sub> на дыхательный центр. Гипокапния ведет к сдвигу РН крови в щелочную сторону, при этом кривая диссоциации смещается влево. Это

значит, что количество кислорода, связанного кровью, увеличивается и затрудняется диссоциация оксигемоглобина на гемоглобин и свободный необходимый организму кислород. Углубляется гипоксия тканей. Растет и количество недоокисленных продуктов. Исследования показывают, что к фактору гипервентиляции (гипокапнии) можно адаптироваться путем целенаправленной физической тренировки.

Оказалось, что сочетание на утренней зарядке физических упражнений с гипервентиляцией (2—3 раза по одной минуте) при повторении таких упражнений 3—4 раза в неделю (всего 14 раз) уже через месяц позволило значительно оптимизировать физиологические реакции при контрольной 3-минутной гипервентиляции (30 циклов/мин, 30 л/мин) и повысить результаты в тестах, характеризующих память, внимание и координацию движений. Так, при проверке оперативной памяти до тренировки участники эксперимента после 3-минутной гипервентиляции (при указанной выше нагрузке) ухудшили результаты от  $28 \pm 2,4$  операций до  $19 \pm 2,1$  ( $P < 0,01$ ). После тренировки отрицательных изменений практически не произошло ( $33,7 \pm 0,88$  и  $30,0 \pm 0,28$ ).

При привлечении к исследованиям летного состава у него формировались специальные навыки самоконтроля за ритмикой и глубиной дыхания. После двухнедельной тренировки в специальных дыхательных упражнениях в обследовании на летном тренажере с моделированием аварийных ситуаций летчики показали оптимальные вегетативные реакции и более высокие результаты в технике пилотирования.

Подобный эксперимент был повторен в реальном полете, при этом на осциллографе велась запись дыхания и пульса. Результаты полностью подтвердились. Участвовавшие в тренировке летчики, штурманы и другие члены экипажей контролировали свое дыхание, которое поддерживалось в умеренном и ритмичном темпе, а на его фоне оптимальной оказалась и частота пульса. Так, при полете на малой высоте у тех, кто участвовал в тренировке, зарегистрировано Дыхание  $21,3 \pm 1,08$  цикл./мин, а у остальных —  $24,3 \pm 0,84$  ( $P < 0,05$ ); после посадки — соответственно  $16,3 \pm 1,3$  и  $20,4 \pm 1,45$  ( $P < 0,05$ ).

В качестве советов по проведению упражнений для адаптации к возможной гипервентиляции следует обратить внимание на следующее. Упражнение с форсированным дыханием целесообразно проводить в темпе 25—30 цикл/мин

с полным несколько удлиненным выдохом. Продолжительность одной серии упражнений — 45—60 с. На одном занятии рекомендуется выполнять до 5 серий (до 2 — в подготовительной части, 1—3 — в основной). На зарядке надо выполнять по 2—3 серии через день. Перерыв после каждого такого упражнения должен быть до двух минут.

## **Г Л А В А VI. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КООРДИНАЦИИ ДВИЖЕНИЙ И ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРИЕНТИРОВКИ**

### **ЗНАЧЕНИЕ КООРДИНАЦИИ ДВИЖЕНИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ЛЕТНОГО МАСТЕРСТВА**

По мнению ряда специалистов, изучавших труд летного состава в аспектах связи его с физической подготовкой и спортом, координация движений является, безусловно, одним из ведущих летных качеств (К. К. Платонов, 1957, 1960 и др.; Н. К. Меньшиков, 1959, 1975; Н. В. Сысоев, 1953 и др.).

Действия по управлению рычагами требуют не только точного согласования движений (что контролируется пилотажными приборами, в частности «шариком» на указателе поворота), но и наличия такой согласованности, автоматизированности в двигательных навыках, что расширяет возможности распределения и переключения внимания, координирования одновременно нескольких действий по управлению самолетом.

Действия летчика (ручкой, педалями, секторами двигателя) должны быть строго заданы по направлению, соразмерены по скорости движения, его амплитуде, прилагаемым усилиям и строго согласованы между собой. Точность движений рычагами управления определяет и соответствующий аэродинамический эффект, выполнение самолетом заданных пилотажных эволюций.

Так, скорость и амплитуда движения ручкой во время посадки должны находиться в прямой зависимости от расстояния до земли и скорости приближения к ней самолета. Это важно и в первый момент касания колесами поверхности взлетно-посадочной полосы. На разворотах движения ручкой и педалями строго согласованы, т. е. одновременно идут «ручка — нога». Согласованы также движения ручки

секторов управления двигателем. Чем строже самолет в управлении, тем он чувствительнее к ошибкам в координации и точности движений. Особенно это важно в боевом применении: и в бомбометании, и в стрельбе, и в пуске, и в сопровождении ракет. Автоматизация технических систем оставляет достаточно требований к человеку, управляющему этими системами. Даже новейшие системы управления самолетом, построенные на применении одного единственного небольшого рычажка, заменяющего в пилотировании координированные движения ручкой управления, педалями и сектором двигателя, не исключают необходимой точности движений в пользовании этим рычажком и обращения в ходе пилотирования к ряду тумб летных устройств.

Многие специалисты по авиационной психологии и физической подготовке летного состава считали и считают сейчас, что людей, у которых недостаточно развита координация движений, не следует допускать к летному обучению (А. Д. Архангельский, 1928; Д. Б. Гандер, 1988; Н. К. Меньшиков, 1975; К. К. Платонов, 1960; Б. Л. Покровский, 1974; Н. К. Сысоев, 1963 и др.). Многократно проводимый нами анализ причин отчисления курсантов ВВАУЛ из училища по летной неуспеваемости показал, что у этих лиц в 34—46 % случаев отмечались дефекты в координации движений как ведущая причина летной дисквалификации.

Характерно, что первые наиболее эффективные методики профессионального отбора летчиков были связаны именно с исследованием и оценкой координации движений (Машберн, О. Рорк, А. Д. Архангельский), что подтверждалось Т. Т. Джамгаровым, В. Л. Маршцуком, Е. А. Милеряном и другими уже в век реактивной авиации.

О зависимости успехов овладения техникой пилотирования на учебном самолете от развития координации движений можно судить, например, по материалам исследования Н. К. Меньшикова, проводимых еще в 1959 г. затем — в 1975 г. (табл. 9) и дополненных нашими данными.

В исследованиях Н. В. Сысоева показатели выраженности ряда компонентов координации движений у 83 курсантов-летчиков сопоставлялись с количеством вывозных Полетов до их первого самостоятельного вылета на боевом реактивном самолете. При этом определились достаточно Сраженные связи (табл. 10).

**Таблица 9**

**Зависимость оценок летных качеств у курсантов от развития у них координации движений**

Оценки координации движений	Оценки летных качеств (успешности первоначального летного обучения)			
	5	4	3	2
«Отлично» (33 чел.)	20	10	3	—
«Хорошо» (64 чел.)	27	24	13	—
«Удовлетворительно» (44 чел.)	10	17	17	—
«Неудовлетворительно» (9 чел.)	—	2	5	2

**Таблица 10**

**Сравнительные данные взаимосвязи показателей овладения техникой пилотирования с показателями координации и точности движений**

Оцениваемые компоненты	Отношение вывозных полетов к условному минимальному налету (в %)	
	лица с высоким уровнем координации (4-5 баллов)	лица с низким уровнем координации (1-3 баллов)
Точность оценки пространственных признаков движения	100	146,9
Точность дозирования мышечных усилий	117,3	125,7
Точность оценки временных интервалов	103,5	149,7

Результаты исследования В. Л. Марищука и К. И. Брыкова зрительно-двигательной координации у курсантов-летчиков на тремометре-координациометре, проведенного В. Л. Марищуком и К. И. Брыковым, показали вероятностную связь изучаемых результатов с успехами в технике пилотирования (коэффициенты корреляции — 0,19—0,34).

Используя специальный аппарат «Абдив», на котором моделировались согласованные движения руками и ногами по управлению самолетом, В. Л. Марищук с привлечением 107 курсантов Ейского ВВАУЛ выявил корреляционную связь результатов обследования на этом аппарате с успехами в овладении техникой пилотирования (коэффициент корреляции— 0,47).

На другом аппарате, моделирующем движения летчика (ДКН), Т. Т. Джамгаров, Ю. К. Демьяненко, В. Л. Марищук и др., работая в ряде летных училищ, получили значение этого коэффициента 0,52, а затем у Т. Т. Джамгарова он был еще выше.

Таким образом, можно видеть, сколь велико для летного труда значение координации и точности движений. Низкий уровень ее развития, вероятно, препятствует повышению эффективности летного обучения. Правда, как мы покажем ниже, в целом ряде случаев ухудшение координации движений определяется развитием эмоциональной напряженности, но, вместе с тем, плохая координация движений нередко ведет к ухудшению пространственной ориентировки, распределения и переключения внимания, быстроты в действиях, ранней кумуляции утомления и др.

Сосредоточивая внимание на согласовании и точности движений, слабокоординированные курсанты не успевают воспринимать поступающую к ним информацию, например навигационную, у них ухудшается осмотрительность в полете, более вероятны ошибки в технике пилотирования.

С координацией движений связаны успехи овладения пилотированием в сложных метеоусловиях. При выполнении полетов по приборам в облаках, особенно ночью, усиливается эмоциональное напряжение, понижается в связи с этим согласованность и точность движений, что вызывает различные знакопеременные перегрузки, а это ведет к воздействиям на вестибулярный аппарат и вызывает соответствующие иллюзии в восприятии пространственного положения самолета. Конфликт между информацией, поступающей от приборов, и вестибулярным чувством равновесия усиливается за счет ложного субъективного ощущения пространственного положения. Это связано со зрительным восприятием перемещающихся вокруг кабины облаков. Если для опытного летчика все это не имеет существенного значения (он верит приборам), то курсант, а иногда и молодой пилот ухудшает при этом качество пилотирования.

Координация движений играет определенную роль и в профессиональных действиях штурмана, радиста, оперирующих рычажками, тумблерами, кремольерами, переключателями, ручками настройки. Зависит от уровня ее сформированности и труд бортового техника. Координация движений лежит и в основе развития ловкости, необходимой всем членам летных экипажей, притом не только в процессе управления самолетом, но и в самых различных видах военно-профессионального труда на земле. Важен достаточный уровень ее развития, например, как база для формирования навыков рукопашного боя, преодоления препятствий, необходимых в условиях «выживания» при выходе с территории противника в случае аварийного покидания самолета за линией фронта.

Оценки координации движений осуществляются различными приборами и с помощью специальных физических упражнений. Остановимся на некоторых из них.

*Упражнение 1.* И. П. — стойка руки на поясе. 1—шаг на месте левой, левая рука—к плечу; 2 — шаг на месте правой, правая рука — к плечу; 3 — шаг на месте, левая рука — вверх, ладонь вовнутрь; 4 — шаг на месте, правая рука — вверх, ладонь вовнутрь; 5 — шаг на месте, левая рука — к плечу; 6 — шаг на месте, правая рука — к плечу; 7 — шаг на месте, левая рука — на пояс; 8 — шаг на месте, правая рука — на пояс и т. д.

*Упражнение 2.* И. П. — стойка, руки вытянуты влево на уровне плеч. 1—руки перенести вправо, правую ногу поднять вперед-влево; 2 — руки перенести влево, левую ногу поднять вперед-вправо и т. д.

*Упражнение 3.* И. П.—основная стойка. 1—левую ногу— в сторону на носок, правую руку — вверх, кисть — вовнутрь в кулаке, голову — влево; 2 — основная стойка; 3 — правую ногу — в сторону на носок, левую руку — вверх, кисть — вовнутрь в кулаке, голову — вправо и т. д. Следует иметь в резерве 3—6 подобных упражнений.

При рассмотрении координации движений с применением указанных упражнений следует пользоваться такими критериями оценки:

при безошибочном выполнении всех трех упражнений после первого показа перед каждым — 5 баллов;

при безошибочном выполнении двух упражнений из трех после первого показа перед каждым или при выполнении трех упражнений с небольшими ошибками — 4 балла;

при безошибочном выполнении одного упражнения из трех после первого показа или при выполнении двух упражнений с небольшими ошибками — 3 балла.

**П р и м е ч а н и е .** Под небольшой ошибкой понимается неточность в деталях движения, например: поднял руку в кулаке не вовнутрь сжатой в кулак ладонью, а вперед или кнаруже. Основной порядок движений руками и ногами и их согласование должны быть соблюдены. В упражнении не допускается более одной небольшой ошибки.

В качестве контрольных могут быть также применены 1-е или подобное упражнение, выполняемое во время движения по перевернутой гимнастической скамейке или по гимнастическому буму. Подобное контрольное упражнение является более сложным, если его выполнять, чередуя ноги, подскоками у гимнастической скамейки, например: И. П. — левая нога — на скамье, правая — на полу, руки — на пояс; 1 — подскок со сменой ног, левая рука — к плечу; 2 — подскок со сменой ног, правая рука — к плечу; 3 — подскок со сменой ног, левая рука — вверх ладонью внутрь; 4 — подскок со сменой ног, правая рука — вверх ладонью внутрь; 5 — подскок со сменой ног, левая рука — на пояс и т. д.

При тестировании с помощью одного упражнения оценка «5» выставляется при выполнении без ошибок после одного показа; «4» — при выполнении со 2-й попытки; «3» — при выполнении с 3-й попытки; «2» — при выполнении с 1-й попытки и «1», — если упражнение не выполняется после 4-й попытки.

## **ЗНАЧЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРИЕНТИРОВКИ В ЛЕТНОМ ДЕЛЕ**

Летчику необходимо определять положение самолета относительно трех координат над земной поверхностью, анализировать воспринимаемые ускорения, связанные с изменениями направления полета по продольной, поперечной или вертикальной оси. Он контролирует место самолета в окружающем пространстве, оценивает при этом крен, потерю или набор высоты, выявляет наличие скольжения, отклонение от намеченной линии пути, точность выхода на поворотные пункты, важные ориентиры и, что особенно важно, выход па цель и возвращение на аэродром посадки.

Определение пространственного положения самолета осуществляется не только визуально, но и, особенно в сложных

метеоусловиях, и ночью опосредованно, с помощью пилотажно-навигационных приборов. Чем быстрее и точнее способен летчик, а также и штурман определяться по приборам, тем выше его профессиональный уровень. Летная классность летчика и штурмана строится в большой мере на способности выполнять полеты в сложных метеоусловиях по приборам: 2-й класс — днем в сложных, ночью в простых метеоусловиях; 1-й класс — днем и ночью в сложных метеоусловиях при установленном минимуме погоды (куда входит высота нижней кромки облаков и видимость по горизонту). Следует отметить, что большое количество летных происшествий и катастроф происходит именно из-за нарушения восприятия пространственного положения самолета и потери ориентировки относительно земных объектов (поворотных пунктов, заданной линии пути, аэродрома посадки в условиях отказа радионавигационных и локационных средств, средств связи).

В первоначальном летном обучении летчики всех видов авиации проходят сложный пилотаж в зоне, где хорошее визуальное восприятие пространственных признаков является одним из главных условий успеха. Кроме того, в самых различных видах полета летчику приходится сознательно нарушать состояние равновесия самолета и менять по заданию его пространственное положение, что нужно оценивать, контролировать, корректировать.

Способность летчика оценивать свое (и самолета) положение относительно поверхности земли, различных объектов на этой поверхности и понимается как его пространственная ориентировка. Если речь идет о визуальной пространственной ориентировке, то это — как бы зрительный образ внекабинного пространства с видимым или мысленно представляемым естественным горизонтом, небесными светилами и другими компонентами внешней среды. В создании этого образа участвуют прежде всего оптический и вестибулярный анализаторы, а также проприорецепторы мышц, чувствительные рецепторы кожных покровов, воспринимающие давление от сидения подлокотников, интерорецепторы внутренних органов, испытывающие (как и вестибулярный аппарат) воздействие различных ускорений. Все это интегрируется в единую функциональную систему, обеспечивающую восприятие положения тела в пространстве. Нужно учитывать и то обстоятельство, что в связи с изменением положения тела

относительно земных координат иначе воспринимаются и привычные каabinные объекты.

При полете по приборам зрительное их восприятие предопределяет воссоздание образа полета, связанного с соответствующим пространственным положением самолета по отношению к земной поверхности. Понятно, что в сложных метеоусловиях пространственная ориентировка резко осложняется, так как опосредованное представление о месте и положении самолета невозможно проверить визуально, а вестибулярные проприоцептивные и кожные сигналы в связи с ускорениями, знакопеременными перегрузками способны привести к пространственным иллюзиям как искаженным ошибочным восприятиям пространственного положения. Например, в правильно выполненном (без скольжения) небольшом вираже в СМУ создается иллюзия горизонтального полета, а в горизонтальном поле, т. е. в облаках, в силу воздействия различных ускорений возможны иллюзии пикирования, кабрирования, крена. В основе таких иллюзий лежит нарушение соответствующей функциональной системности, дискоординации взаимодействия анализаторов, воспринимающих оптические и механические раздражения. Иллюзии могут быть и чисто оптическими, например, при полете ночью над морем, когда летчик видит звезды и сверху, и снизу (отраженные в воде) и др.

Хорошая координация движений и высокая вестибулярная устойчивость предопределяют высокий уровень пространственной ориентировки, особенно визуальной, что, в свою очередь, способствует улучшению ориентации по пилотажно-навигационным приборам. Это связано с тем, что более точные координированные движения рулями предопределяют в «слепом полете» соответствующее снижение ускорений, ведущих к иллюзиям. Подобный факт связан с предупреждением укачивания, которое резко усиливает вероятность возникновения иллюзий.

Оценка визуальной пространственной ориентировки может эффективно осуществляться специальными физическими упражнениями и приборами для исследования равновесия, в частности разработанными В. Г. Стрельцом и описанными в его работах.

В специальном эксперименте, который провел В. Т. Колмогоров, у 56 курсантов Харьковского ВВАУЛ их летчика-ми-инструкторами был определен уровень развития прост

ранственной ориентировки в полетах и эти курсанты были подвергнуты испытаниям с применением различных тестов.

Были получены наиболее высокие значимые коэффициенты корреляции экспертных оценок с:

- результатами теста Стрельца на аппарате «Вертикаль» — 0,600;
- физкультурным тестом на «Педографе» — 0,311;
- пробой Ромберга на равновесие — 0,475;
- результатами теста на неподвижном колесе, в которое вмонтирована вращающаяся рамка от лопинга — 0,341;
- физкультурным тестом «движение после кувырков» — 0,589.

Охарактеризуем часть из этих методик, которые применялись затем и как тренировочные упражнения.

Тест на неподвижном колесе с вращающейся рамкой заключался в том, что осуществлялось 5 оборотов одновременно с пятью вращениями, а затем после остановки (в положении вниз головой) испытуемый должен был определить свое пространственное положение, используя схему часовой стрелки (1,5; 3,0; 4,5; 6,0; 7,5.; 9,0; 10,5 и 12 часов) сначала в горизонтальной, а затем в вертикальной плоскости. Учитывались ошибки (в румбах) и время, затраченное на правильный ответ. И 1-й, и 2-й показатели оказались статистически значимыми для оценки пространственной ориентировки в реальных полетах.

Тест «движение после кувырков» заключался в том, что испытуемый становился лицом на условный Север, затем поворачивался кругом лицом к гимнастическому мату, выполнял 10 кувырков с поворотом после каждого кувырка, затем делал 5 шагов на условный Север, после чего получал команду двигаться в направлении одного из румбов: «запад», «ю/запад», «юг», «ю/восток» или «восток». Учитывались ошибки в направлении и время на раздумье перед началом движения. Оба результата оказались значимыми. Успешно применялись и некоторые другие упражнения.

### **СПЕЦИАЛЬНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ТРЕНИРОВКА, НАПРАВЛЕННАЯ НА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КООРДИНАЦИИ ДВИЖЕНИЙ И ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРИЕНТИРОВКИ**

Для развития координации применяются самые различные упражнения, требующие согласованных движений рука-

ми и ногами, отвечающих условиям задания по амплитуде, направлению, прилагаемым усилиям, с соответствующими напряжением и расслаблением различных групп мышц. Прежде всего, это — вольные и парные упражнения, различные упражнения на снарядах, в прыжках, в воде, а также с мячом и др. Накопление многочисленных навыков, приемов выполнения таких упражнений ведет к переходу их количества в развитие качества координации движения. Важно при этом наличие фактора новизны, выполнение все новых и новых упражнений с постепенным усложнением их по форме, по согласованию движений рук и ног, по точности пространственно-временных характеристик.

Вольные упражнения для развития координации движений применяются чаще всего на подготовительной части занятия.

### Строевые упражнения

1. И. П. — строевая стойка. Два шага вперед, приставить ногу; поворот направо, два шага вперед, приставить ногу; поворот кругом; полповорота налево; два шага вперед (к исходному положению); полповорота налево; поворот кругом (исходное положение). Повторить 3 раза.

2. И. П. — строевая стойка. 1—4 — ходьба строевым шагом; 1—4 — шаг на месте; 1—2 — шаг левой, правую ногу приставить к левой; 3—4 — шаг правой, левую ногу приставить к правой (повторить 3 раза) и др.

### Упражнения во время ходьбы

И. П.—руки на поясе. На каждый шаг — движения руками: 1—правую руку — к правому плечу; 2 — то же левой рукой; 3—правую руку — вверх; 4—левую руку — вверх; 5 — правую руку—к плечу; 6 — левую руку — к плечу; 7 — правую руку — на пояс; 8 — левую руку — на пояс и т. д.

2. И. П. — руки перед грудью ладонями вниз. 1 — шаг левой ногой, правую руку — в сторону; 2 — шаг правой, левую руку — в сторону; 3 — шаг левой, правую руку — перед грудью; 4 — шаг правой, левую руку — перед грудью и т. д.

3. И. П. — основная стойка. 1—шаг левой ногой, правую руку потянуть к носку левой ноги; 2 — шаг правой, выпрямиться; 3 — шаг левой; 4 — шаг правой, левую ногу потянуть к носку правой ноги и др.

## Упражнения во время бега

1. Бег с перепрыгиванием через шест, который ведущий несет навстречу строю, или подлезанием под него.

2. 4 шага бегом; 4 прыжка на правой ноге; 4 прыжка на левой ноге; 4 шага бегом и т. д.

3. 4 шага бегом; 4 приставных прыжка боком левым плечом вперед; 4 шага бегом спиной вперед; 4 приставных прыжка боком правым плечом и т. д.

1- Рассчитаться на 1-й и 2-й. Во время бега осуществлять прыжки парами поочередно (чехарда), сначала 1-й — через 1-го, а затем 2-й — через 1-го и др.

### Групповые упражнения

1. Передвижение в колонне по одному, руки — на плечах впереди стоящего. Идти в ногу.

2. Передвижение прыжками в колонне по одному, руки — на плечах впереди стоящего. Прыжки должны быть строго синхронными.

3. Передвижение в колонне по одному в полуприседе или полном приседе, руки — на плечах впереди идущего.

4. То же — в передвижении прыжками.

б. И. П. — в одной шеренге, руки — на плечах друг у друга. 1 — выпад левой ногой вперед-налево; 2 — вернуться в исходное положение; 3 — выпад правой ногой вперед-направо; 4 — вернуться в исходное положение и др.

### Вольные упражнения

1. И. П. — строевая стойка. 1—2 — лицевой круг правой рукой внутрь; 3—4 — лицевой круг левой рукой внутрь и т. д.

2. И. П. — строевая стойка. 1—2 — лицевой круг правой рукой внутрь, левая рука — к плечу и вниз; 3—4 — лицевой круг левой рукой внутрь, правая рука — к плечу и вниз.

3. И. П. — руки — в сторону. 1 — прыжком ноги — в стороны, руки — вверх; 2 — прыжком ноги — вместе, руки — в стороны; 3 — прыжком ноги — в стороны, руки — вперед; 4 — прыжком ноги — вместе, руки — на пояс; 5 — прыжком ноги — в стороны, руки — вверх и т. д.

4. И. П. — ноги — врозь, руки — вправо. 1 — мах левой ногой вправо, руки — влево; 2 — И. П.; 3 — руки — влево. То же, но в другую сторону и т. д.

5. И. П. — стойка ноги врозь, правая рука — перед грудью ладонью вниз, левая — за спину. 1 — прыжком руки — в сто-

роны, ноги — вместе; 2— прыжком левую руку — перед грудью, правую — за спину, ноги — врозь; 3 — прыжком руки— в стороны, ноги — вместе; 4 — прыжком — И. П. и др.

Упражнения в основной части занятия — это упражнения на перекладине, брусьях, гимнастической стенке; упражнения в прыжках через коня и через козла, а также с помощью подкидного мостика; различные акробатические упражнения, различные прыжки в воду. Арсенал таких упражнений хорошо представлен в Наставлении по физической подготовке и в программе по физической подготовке личного состава ВВС, поэтому в данном пособии приводить их нет необходимости.

Среди упражнений, отсутствующих в НФП, как средства для развития координации движений могут быть рекомендованы описанные в пособии «Специальная тренировка летного состава средствами физической подготовки и спорта» (Воениздат, 1963) упражнения на гимнастической стенке:

1. И. П. — стоя на третьей рейке, руки — на уровне груди, согнутые в локтях, ноги — вместе. 1—опуститься в вис присев; 2 — разгибая ноги и сгибая руки, остаться в стойке на левой ноге, правую ногу — в сторону, левую руку — в сторону; 3 — вис присев; 4 — то же, что по счету «2», но остаться в стойке на правой ноге, левую — в сторону, правую руку — в сторону и т. д.

1— И. П.—взявшись руками пошире за девятую рейку, выполнить вис присев; стоя на второй рейке, ноги — вместе толчком ног выпрямиться, и перехватывая руки вместе, перейти в вис присев, ноги — врозь пошире; 2 — толчком ног, выпрямляясь, перейти в И. П.

2. И. П.—взявшись руками за 8-ю или 9-ю стойку и встав на первую, выполнить вис присев. Передвижение скачками вверх и вниз и т. д.

Среди упражнений в прыжках с трамплина могут быть рекомендованы:

1. Прыжок с поворотом из задней стойки. Оттолкнувшись вверх-назад, круговым движением правой руки влево-вниз и левой руки вправо-вверх, повернуться на  $90^\circ$ , затем — на  $180^\circ$ . Повторить в другую сторону, сменив движения рук.

2. В прыжке достать головой мяч, подвешенный впереди- сверху.

3. Прыжок в вис на канате. Подкидной мостик на расстоянии в 1—2 м от каната.

4. Прыжок с трамплина с ловлей мяча в воздухе. Поймать в полете брошенный партнером мяч и приземлиться. То же, но в полете не только поймать мяч, но и бросить его назад партнеру.

Весьма эффективными для развития как координации движений, так и пространственной ориентировки являются упражнения на подкидной сетке, описанные в НФП и программах по физической подготовке. Это же можно сказать в отношении тренировки по спортивным играм, а также различным подвижным играм.

Для совершенствования пространственной ориентировки могут быть применены и различные специальные приспособления, например разработанный В. Т. Колмогоровым тренажер АСОПП (аппарат для совершенствования и определения пространственного положения). АСОПП представляет собой обычное колесо на подвесках, в которое вмонтирована вращающаяся рамка от лопинга.

Тренировка на этом тренажере осуществляется попарно: один человек выполняет обороты и вращения, второй ставит задачи по определению заданного пространственного положения и контролирует результаты выполнения поставленных задач. Осуществляется это с помощью бокового циферблата, показывающего вращения вокруг горизонтальной оси (вертикальное положение соответствует 12 часам) и циферблата у основания вращающейся рамки, показывающего положение относительно вертикальной оси. Вращение проводится сначала пассивное (с помощью партнера), а затем — активное.

В исходном положении тренирующийся получает задание, например, указать после 5 оборотов момент прохождения головой положения на 9 часов.

Более сложное задание включает определение (при пассивном вращении) заданного пространственного положения по двум циферблатам, например вертикального — на 6 часов и горизонтального — на 3 часа и т. д.

При активном вращении после 5—6 оборотов и поворотов следует по заданию партнера остановиться в указанном пространственном положении. Сначала это задание дается относительно горизонтальной оси, затем — вертикальной и, наконец, одновременно и по горизонтальной, и вертикальной оси.

Выполняются также упражнения с заданием, например, выполнить 7 оборотов и одновременно 5 поворотов или, скажем, 4 оборота и одновременно 7 поворотов с расчетом, чтобы последние оборот и поворот завершились одновременно

на «12 часах» по горизонтальной и на «12 часах» по вертикальной оси. Тренировка осуществляется как с открытыми глазами, так и с повязкой на глазах.

Двухмесячная тренировка на тренажере АСОПП позволила улучшить показатели восприятия пространственного положения у курсантов-летчиков в разных группах на 18—37% ( $P < 0,05$ — $0,001$ ), что существенно сказалось и на пространственной ориентировке этих курсантов в реальных полетах.

Столь же эффективными стали обучение и тренировка курсантов на подвижном гимнастическом колесе по методике, ряд положений которой был разработан Б. Кашеваровым.

Методика обучения на подвижном гимнастическом колесе:

1. Катание колеса по спирали, передвигаясь сбоку колеса.
2. Катание колеса по спирали, стоя внутри и держась сначала за верхний обод, а потом за ручки (в двух направлениях).
3. То же самое, но с продвижением по кругу радиусом около 13 м (не менее 5 раз).
4. Покачивание партнером по полу из стороны в сторону приподнятого колеса, в котором находится обучаемый (отработка ввода в спираль).
5. Перемещение (с помощью партнера) обучающегося, закрепившегося в колесе, лежащем на полу. Последовательный перенос веса тела на опорные точки так же, как и при движении колеса по спирали.
6. Вход в спираль с помощью партнера из вертикального положения.
7. Самостоятельный ввод в спираль и выполнение спиралей.
8. Выполнение катания в колесе по спирали в размеченном на плоскости квадрате со сторонами по 3 м.
9. Катание по заданному маршруту, например по треугольнику (три оборота на каждой стороне).

## **ГЛАВА VII. ВОПРОСЫ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ. ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВНИМАНИЯ, БЫСТРОТЫ В ДЕЙСТВИЯХ И ВОЛЕВЫХ КАЧЕСТВ**

### **ЗНАЧЕНИЕ ВНИМАНИЯ И БЫСТРОТЫ В ДЕЙСТВИЯХ В ЛЕТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Внимание — это направленность психической деятельности, сосредоточение сознания на определенном объекте или действии. Оно является одним из важнейших летных качеств и проявляется не только в авиации, но и в других различных видах деятельности операторского профиля.

Летчику при выполнении полетных заданий необходимо постоянно распределять внимание между несколькими объектами (например, разными приборами), периодически концентрировать его (например, при прицеливании) и затем быстро переключать с объекта на объект (например, с прицела на приборы или объекты вне кабины). Так, при полете по кругу внимание переключается более 300 раз. При этом в поле внимания могут быть и зрительные, и звуковые, и тактильные сигналы (т. е. воздействуют стимулы разной модальности). Очень важно для летного состава в течение всего полета (значит иногда длительное время) поддерживать внимание на достаточном уровне интенсивности, т. е. обладать высокой его устойчивостью. Важно иметь и большой объем внимания, что характеризуется способностью воспринимать и оперировать одновременно несколькими объектами.

Широко распределять и быстро переключать внимание особенно часто приходится летчикам, штурманам, воздушным стрелкам на посадке, при выполнении бомбометания, стрельбы и др.

Под быстротой в действиях (применительно к летной профессии) понимается принятие быстрых решений и выполнение произвольных действий, обычно сопровождаемых движениями, которые в каждом конкретном случае по амплитуде, направлению, согласованию и приложению усилий соответствуют изменениям в полетной ситуации.

Ответные действия летчика часто проходят на фоне сложных сенсорных реакций, завершаемых точным дви-

жением или серией таких согласованных движений, когда можно говорить о сенсомоторной координации.

Воздействия летчика на рычаги управления самолетом (в том числе и при новейшей конструкции рычага управления, объединяющего и ручку, и педали) фактически также строятся по механизмам сенсомоторной координации. В конце выравнивания на посадке учебного самолета только ручкой управления за 10—15 с выполняется 20—30 движений, связанных с приближением к земле, изменениями скорости. В то же время выполняется целый ряд других движений. Стоит летчику запоздать, например, с парированием излишнего снижения самолета на посадке, как произойдет удар колесами о полосу приземления.

Отметим, что показатели быстроты в действиях, измеряемые, например, на специальном аппарате В. Л. Марищука «Абдив» находятся в высокой вероятной связи с успехами в овладении техникой пилотирования самолетом на посадке.

Не менее выраженные связи с результатами летного обучения имеют показатели, характеризующие распределение и переключение внимания.

Так, при оценке внимания на специальной аппаратуре, применяемой в психологическом отборе летчиков, по результатам данного обследования были выделены 2 условные группы «лучших» и «худших». Результаты в летной подготовке у лучших по вниманию оказались значительно выше (при высокой статистической значимости различий).

Характерно также, что курсанты-летчики, которые более успешно овладевали посадкой и на учебном, и на боевом самолетах, в четырех разных экспериментах всегда показывали более высокие результаты, чем их товарищи, отстающие по пилотированию.

В аспектах рассматриваемой проблемы еще более важно сказать, что такие же закономерности были выявлены при использовании специальных игровых физических упражнений для оценки внимания, разработанных П. П. Пархоменко (табл. 11).

#### Контрольное упражнение

На баскетбольной площадке расставлены 2 стойки: 1-я — в 5 м от линии старта, 2-я — через—5 м после нее. Линия старта—граница площадки под кольцом.

Таблица 11

**Результаты выполнения контрольных упражнений  
на внимание (КУВ) курсантами**

Группы по летной подготовке	Результаты выполнения КУВ (в с)			
	Среднее время вы- полнения упражнения	различие	T (в усл. ед.)	P (в %)
«Лучшие»	25,9±0,31	2,3	3,9	99,9
«Худшие»	28,2±0,48			

По команде «МАРШ» следует пробежать через площадку, взять там баскетбольный мяч (на линии под щитом) и повести его баскетбольным способом в противоположном направлении. На подходе испытуемого к 1-й стойке ведущий поднимает в левой или правой руке 2 или 3 флажка. Количество обеганий зависит от количества поднятых флажков, а круг (левый или правый) определяется тем, в какой руке подняты флажки. Всех обеганий должно быть четыре. Регистрируется время возвращения в исходное положение и ошибки. За ошибку в определении стороны круга добавляется 2 с, за пропуск круга — 4 с.

Оценки: до 25,3 с—«отлично»; до 28,1 с—«хорошо»; до 30,9 с—«удовлетворительно»; более 31 с — «неудовлетворительно». Качество ведения мяча не учитывается.

В целом ряде экспериментов Н. К. Меньшикова, В. Л. Марищука, П. П. Пархоменко, Н. В. Строганова, Б. М. Зайцева и др. было показано, что проведение специальных физических упражнений, направленных на совершенствование внимания и быстроты в действиях, не только значимо улучшает эти важные летные качества, но и повышает результаты летной подготовки у курсантов-летчиков, курсантов-штурманов и различных других специалистов операторского профиля.

В экспериментах П. П. Пархоменко в группах курсантов Ейского летного училища, тренировавшихся 2 месяца по 2-3 раза в неделю, в упражнениях на внимание с применением различных спортивных и подвижных игр, затем по оценкам летчиков-инструкторов к числу лучших по вниманию в полетах было отнесено 25%, средних — 45% и сла-

бых — 30% участников эксперимента. В контрольной группе было соответственно: 20, 25 и 55%. Исходные показатели были одинаковыми.

В экспериментах Н. В. Строганова с курсантами Челябинского штурманского училища после 4-месячной специальной тренировки в упражнениях на быстроту действий и внимание показатели этих качеств у них улучшились по сравнению с контрольными группами более чем на 30%, что определило более высокие успехи в лётно-штурманской подготовке (на 0.4 балла по 5-балльной шкале,  $P < 0,05$ ).

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БЫСТРОТЫ В ДЕЙСТВИЯХ И ВНИМАНИЯ**

Наиболее эффективным средством развития у летчиков одновременно быстроты в действиях и внимания являются, по материалам наших исследований, спортивные и подвижные игры, особенно баскетбол, гандбол и волейбол. Футбол и хоккей из-за вероятности травмы не рекомендуем. Спортивные игры можно проводить по упрощенным правилам в основной части комплексных занятий и на спортивно-массовой работе.

Для развития **быстроты в действиях** могут быть рекомендованы следующие специальные упражнения:

1. Бег с ускорениями по внезапным сигналам. Выполнить 2— 5 ускорений по 10—15 м на звуковые (свистком) и зрительные (флажком) сигналы.
2. Быстрый бег на месте (при опоре руками за гимнастическую стенку.) Выполнить 2—3 ускорения по 10 с. Высота подъема колен должна быть обозначена шнурком на стойках.
3. Старты из разных положений (на коленях, сидя, лежа на животе, на боку, на спине) с пробеганием 10—12 м.
4. Имитация бега движениями рук. Выполнить 2—3 серии по 10—15 движений.
5. Имитация прямых или боковых ударов. Выполнить 2—3 серии по 10—15 ударов.
6. Частые удары носками ног о пол в положении сидя. Выполнить 2—3 серии по 10—15 ударов.
7. Сжатие и разжимание кистей рук в максимально быстром темпе. При разжимании пальцы выпрямить полностью. Выполнить 2—3 серии по 10—15 циклов.

8. Финишные рывки на последних 10—15 м дистанции.
9. Упражнение вдвоем—«пильщики». В исходном положении стоять лицом к лицу, руки взяты скрестно, левые ноги — впереди. Выполнить 2—3 серии по 10—15 согласованных быстрых движений руками вперед и назад.
10. Упражнение вдвоем «паровоз». В исходном положении стоять лицом к лицу, руку перед собой — ладонь в ладонь. Выполнить 2—3 серии по 10—15 согласованных быстрых движений во взаимных поочередных толчках.
11. Броски мячом в стену с последующей их ловлей (расстояние 3 м от стены). 2—3 серии по 10 бросков.
12. Броски баскетбольного мяча в кольцо из-под щита. Быстро выполнить 10 бросков или добиться максимального числа бросков за 15 с.
13. Броски баскетбольного мяча в стену с расстояния 3 м с поворотом на 360° во время полета мяча.
14. Передача двух (трех) баскетбольных мячей двумя (тремя) игроками третьему (четвертому) — ведущему. Его задача — поймать и быстро передать мяч (мячи подаются поочередно). После 10—12 передач ведущие меняются.
15. Передачи 2—3 мячей в группе при быстром передвижении.
16. Передача мяча 2—5 партнерами друг другу в движении при условии, что ведущий (или 2 ведущих) будет стараться перехватить мяч. Потерявший мяч становится ведущим.
17. Игра в баскетбол:  
по упрощенным правилам;  
по правилам соревнований Всесоюзной классификации.
18. Игра в волейбол:  
по упрощенным правилам;  
через закрытую сетку;  
по правилам соревнований Всесоюзной классификации.
19. Игра в гандбол:  
по упрощенным правилам;  
по правилам соревнований Всесоюзной классификации.
20. Игра в настольный теннис.

#### Упражнения на быстроту и внимание

1. В движении по различным (зрительным и звуковым) сигналам руководителя изменять направления движения или совершать ускорение на 3—5 шагов, или принимать какую-

либо заранее условную позу (упор присев, упор лежа и т. п.) — 5—8 раз.

2. То же самое, но по сигналу 2—3 водящих, подающих только зрительные сигналы.

3. Взятие старта по сигналу одного из двух стартеров, стоящих слева и справа от стартующих (3—5 раз).

4. То же самое, но при условии, что одному из стартующих будет дано указание на фальстарты.

5. Взятие старта по свистку при условии, что сигналы могут давать 2 стартера, а реагировать нужно лишь на одного. «Ведущие» стартеры периодически меняются по команде преподавателя (5—8 повторений).

6. То же самое, но при условии реагировать на сигнал свистком, подаваемый первым стартером, или на сигнал только флажком, подаваемый вторым стартером.

7. Взятие старта по условному зрительному сигналу (например, взмах флажком) во время выполнения вольных упражнений, например УФУ (5—8 повторений).

8. То же самое, но при условии, что реагировать нужно только, например, на сигнал флажком в левой руке и др.

9. Ведение мяча по заданному кругу с одновременным наблюдением за руководителем занятия, который периодически подает сигналы флажками, например: атаковать баскетбольное кольцо, сменить направление ведения или переместиться на другой круг.

10. Ловля мяча обучаемыми, расположенными по кругу, неожиданно брошенного из середины круга (радиус — 3—5 м). Ведущих с мячами — трое. Они свободно перемещаются. Могут применяться или баскетбольные, или волейбольные, или набивные мячи (время выполнения — 3-4 мин).

11. Набивной мяч — по кругу. Быстрая передача по кругу нескольких набивных мячей.

12. Каждому из двух обучаемых дается задание: выполнить определенное количество подтягиваний на перекладине (по его силам) и одновременно подсчитать, сколько раз подтянулся сосед.

13. То же самое, но при сгибании и разгибании рук в упоре на брусьях. Обучаемые — на концах брусьев лицом друг к другу.

14. «Мяч — по диагонали». Обучаемые (16—20 чел.) располагаются на дистанции 5—8 м, чередуясь в шеренгах по принадлежности к командам. Баскетбольные мячи (по од-

ному в команде) начинают передаваться по диагонали между участниками одной команды. Команда, которая передает мяч быстрее от правого фланга к левому и обратно, выигрывает.

15. «Догнать и перегнать». Обучаемые (10—12 чел.), чередуясь по командам, располагаются по кругу. В каждой команде — по баскетбольному мячу. По сигналу начинается передача мяча рядом стоящим игрокам своей команды в одном направлении в стремлении догнать друг друга.

16. Перехват. Обучаемые (10—12 чел.) становятся в круг и перебрасывают друг другу баскетбольный мяч. Водящий (или 2 водящих) старается коснуться мяча, что дает право заменить бросившего мяч.

17. Пас в движении. Обучаемые образуют два круга и движутся в противоположном направлении, передавая мяч из внешнего круга во внутренний и наоборот.

18. Ведение мяча с выполнением побочных заданий. В ходе ведения предлагается выполнить несколько простых арифметических действий или подсчитать количество обучаемых, например у щита, и т. п.

19. Ведение двух мячей. Дистанция — 10—12 м.

20. Ведение мяча левой или правой рукой в соответствии со зрительными командами преподавателя (например, флажком в левой или правой руке).

21. Упражнения в обегании вокруг стоек. Осуществляется по командам преподавателя флажками (направление круга определяется тем, в какой руке флажок; количество кругов — количеством флажков в руке). Упражнение может усложняться подачей свистков или запрещающих сигналов (например, поднятием вместе с красными белого флажка или двойным свистком и т. п.).

22. Упражнения в ведении баскетбольного мяча вокруг стоек.

23. Эстафеты с ведением баскетбольного или гандбольного мяча.

24. Игры в баскетбол, гандбол, водное поло, волейбол по упрощенным правилам.

25. Проведение спортивных игр по правилам Всесоюзной классификации.

## ВОЛЕВЫЕ КАЧЕСТВА В ЛЕТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Под волей понимается регулирующая сторона сознания, характеризующая активными преднамеренными действиями, поступками, направленными на достижение сознательно поставленных целей при возможном преодолении трудностей.

И. М. Сеченов отмечал, что воля — это деятельная сторона разума и морального чувства, управляющая движением во имя того или другого и часто наперекор даже чувству самосохранения.

Физиологические механизмы волевых актов подчинены всем законам высшей нервной деятельности и связаны прежде всего со второй сигнальной системой. Рассматривается ряд волевых качеств личности.

**Целеустремленность.** Это — проявление воли, характеризующееся ясностью цели и стремлением к неуклонному ее достижению.

**Настойчивость и упорство.** Это качество рассматривается как действенное стремление к достижению поставленной цели, несмотря на значительные трудности, которые необходимо преодолевать.

**Решительность и смелость** — проявление воли, характеризующееся способностью быстро принимать обоснованные ответственные решения в условиях опасности и возникновения неожиданных трудностей.

**Инициативность и самостоятельность** — проявление воли, связанное с новаторством, творчеством, отсутствием ориентировки на помощь извне, способность противостоять посторонним негативным влияниям при достижении поставленной цели.

**Выдержка и самообладание** — проявление воли в способности владеть собой, преодолевать страх, не допускать растерянности, управлять своими эмоциями, чувствами, сохранять высокую устойчивость психических и психомоторных процессов, подчинять свои помыслы достижению поставленной цели. Это определение в очень большой мере совпадает с понятием сущности эмоционально-волевой устойчивости. Впрочем, много общего в сущности всех волевых качеств.

В летной деятельности волевые качества имеют исключительное значение. Постоянное чувство опасности, необычайно высокой ответственности за порученное дело, нара-

стающее в полетах эмоциональное напряжение и чисто физическое утомление от длительного поддержания рабочей позы, воздействия многих неблагоприятных факторов полета принуждают экипажи воздушных кораблей постоянно напрягать волевые усилия, чтобы осуществлять нелегкий труд.

Разные летчики с различным успехом выполняют свои профессиональные обязанности, и уровень развития у них волевых качеств играет при этом не последнюю роль. Само избрание летной профессии и упорная повседневная летная деятельность свидетельствуют о хорошем развитии таких качеств. Чрезвычайных волевых усилий требуют действия членов летного экипажа при возникновении аварийных ситуаций, посадке в сложных метеоусловиях, прыжках с парашютом и др.

Управлять своим поведением при возникновении аварийной ситуации в полете летчика весьма сложно, особенно в связи с лимитом времени, отводимым как на принятие решений, так и на их безошибочное выполнение. Именно усилиями воли и самообладанием он заставляет себя действовать четко, быстро, безошибочно, так как права на ошибку нет.

В структуре волевого акта присутствует обычно ряд компонентов: представление цели действия;  
побуждения, мотивы, возможно борьба мотивов, и при этом осознание своих возможностей, оценка средств достижения цели;  
принятие решения;  
осуществление решения, переход от мысли к практическому действию.

У летчика это часто завершается тем или иным мышечным движением, передающим управляющие действия на рычаги управления самолетом.

Из представленной выше структуры можно видеть точки приложения тренирующих воздействий для совершенствования волевых качеств.

Для правильного представления о возможной цели действия и следующего побуждения, борьбы мотивов важно наличие соответствующего интеллектуального уровня, мировоззренческой базы, чувства долга, как преобладающего доминирующего мотива, разумеется, на основе потребных твердых знаний, навыков, умений.

Принятие решения также характеризуется опорой на необходимые знания и чувства уверенности в том, что решение это верное. Определяется оно и достаточной быстротой протекания психических процессов, наличием доминантности, а у летного состава — обычно связано с определенной, хорошо отработанной системой алгоритмов мышления и действий, соответствующих вероятным ситуациям особых условий полета. Волевым усилием летчик заставляет себя быстро, без задержки продвигаться в соответствии с заданным алгоритмом.

Особенно важное значение имеет быстрый и решительный переход от мыслительного компонента действия к моторной его реализации, что облегчается формированием нужной привычки, упрочаемой в различных видах спортивных единоборств, спортивных игр и др.

Волевые качества у членов летных экипажей укрепляются прежде всего параллельно формированию соответствующих военно-профессиональных знаний, навыков, умений в летном труде. Они совершенствуются в процессе пилотирования в особых условиях, действий в аварийных ситуациях, посадках при минимуме погоды, выполнения упражнений по бомбометанию, пуску ракет, воздушной стрельбе и др. Но вполне реально и целенаправленное их развитие средствами физической подготовки и спорта.

В о - п е р в ы х , хорошая общая физическая подготовленность предопределяет хорошее состояние здоровья, высокий общий тонус центральной и вегетативной нервной системы, что весьма способствует успешному проявлению любых волевых действий.

В о - в т о р ы х , хорошее развитие общих физических качеств (силы, быстроты, ловкости и выносливости, а также таких специальных физических качеств, как устойчивость к перегрузкам, гипокинезии, гипоксии, вибрации и др.) способствует формированию уверенности в своих силах, а значит выдержке и самообладанию, инициативности и самостоятельности, смелости и решительности.

В - т р е т ь и х , чем разностороннее двигательный опыт человека, чем большим числом двигательных навыков он владеет, тем эффективнее его моторные акты на волевой основе.

Тренировка в различных видах спорта и в выполнении различных упражнений всегда связана с преодолением трудностей, больших физических и эмоциональных напряжений,

что заставляет проявлять волевые качества, развивать целеустремленность, настойчивость и упорство. Ряд видов спорта и упражнений из разделов физической подготовки (прыжки на лыжах, слалом, прыжки в воду, мотоспорт и др.) требуют от тренирующихся смелости и решительности. Это, соответственно, способствует совершенствованию у спортсменов смелости и решительности. Настойчивость и упорство особенно эффективно развиваются в упражнениях, связанных с длительными физическими напряжениями (кроссы, лыжные гонки, плавание на средние и длинные дистанции и др.). Это же следует сказать о различных единоборствах и спортивных играх.

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВОЛЕВЫХ КАЧЕСТВ**

В аспектах целенаправленного развития волевых качеств с помощью физических упражнений Т. Т. Джамгаров рекомендовал использовать три группы методических приемов.

1. Приемы, направленные на создание условий для волевых действий обучаемых (условия для проявления волевых качеств).

2. Приемы, направленные на побуждение обучаемых к волевым действиям.

3. Приемы, направленные на обеспечение успеха при тренировке в упражнениях, связанных с проявлением волевых качеств.

#### **Создание условий для проявления волевых качеств**

Реализация данного условия осуществляется прежде всего применением упражнений, выполнение которых характеризуется достаточно высокими трудностями по физическим нагрузкам, эмоциональным напряжением, связано с опасностями. Предусматривается последовательное усложнение упражнений, увеличение нагрузок. Важно, чтобы обучаемые постоянно оказывались перед новыми возрастающими по трудности заданиями, требующими проявления волевых качеств.

Т. Т. Джамгаров, Б. Н. Смирнов апробировали упражнения, предполагающие выбор вариантов его выполнения самими обучаемыми: быстрый, но опасный или длительный, но безопасный. Для самостоятельного выбора предлагались также варианты более или менее трудные по физическим

нагрузкам, с более или менее выраженным эмоциональным напряжением и др.

В гимнастике упражнениями, эффективными для развития волевых качеств, являются, например, соскоки с перекладины, брусьев, трамплина, разные акробатические упражнения и др.

### **Упражнения для развития волевых качеств**

#### *На перекладине*

1. Из упора на перекладине соскок махом вперед.
2. Из упора на перекладине соскок махом назад.
3. Из упора на перекладине соскок боком.
4. Разбежаться и прыгнуть в вис на перекладину (постепенно увеличивать расстояние от места прыжка до перекладины). Страховать во время полета под грудь.
5. То же самое, но прыжок выполнять с трамплина.
6. Прыжки с козла в вис на перекладине. Страховать во время полета под грудь.
7. Соскок с перекладины из исходного положения, вис на согнутых ногах после небольшого размахивания.
8. Соскок с перекладины, сальто на махе вперед и др.

#### *На брусьях*

1. Соскок с концов брусьев ноги врозь. Страховка за кисть руки.
2. Из размахивания на концах брусьев лицом кнаружи соскок махом назад, прогнувшись в сторону (мах — как можно, выше). Страховать, удерживая за запястье и затем под грудь.
3. Из седа ноги врозь, перемахом правой внутрь и махом правой назад соскок с поворотом направо-кругом.
4. Стоя лицом к брусьям в 2—3 м от них, с разбегу толчком руками о ближнюю жердь наскочить в упор лежа продольно. Соскочить вперед, согнув ноги. Страховать, стоя боком у места приземления, одной рукой за запястье, другой — под спину.
5. Соскок боком через 2 жерди из положения в седе на одной жерди. Страховать за кисть руки, находящейся в упоре.

6. Из села коги врозь перемах ног внутрь, мах назад, махом вперед сед на одну жердь, соскок боком через две жерди с опорой на одну руку и поворотом на 90° и др.

#### *Упражнения в прыжках*

1. Прыжок с места на дальность спиной вперед.
2. Прыжок с разбегу с поворотом на 180° и приземлением в яме с песком (опилками) спиной вперед.
3. Прыжок с разбегу с поворотом на 360° и приземлением в яму с песком (опилками).
4. Прыжок через козла ноги врозь.
5. Прыжок через козла, согнув ноги.
6. Прыжок в упор присев на первого козла, соскок ноги врозь через второго, стоящего впереди (в 1,5 м).
7. Прыжок в упор присев на первого козла, соскок, согнув ноги, через второго, стоящего впереди (в 1—1,5 м).
8. Групповой прыжок через козла. 3—5 козлов стоят в линию с интервалами 1 м. Старт совместно берут 6—11 человек. «Четные» выполняют прыжки через козла, согнув ноги, «нечетные» — кувырки между козлами, затем — смена номеров.
9. Прыжки через коня поперек, согнув ноги.
10. Прыжки через коня в длину ноги врозь.
11. Прыжок через коня боком.
12. С разбегу, опираясь руками о начальную часть коня и подгибая голову, перекатом через спину сделать кувырок вперед и соскочить ноги врозь. Страховать одной рукой за кисть, другой за ногу и др.

#### *Упражнения на батуте*

Прыжки вверх (как можно выше); падение в сед, на спину, на живот; сальто вперед, назад; прыжок с батута в яму с песком (страховать по 2 человека у краев батута).

#### *Упражнения на трамплине*

Сальто вперед и назад. Страховать двум страхующим с помощью лонжи.

#### *Различные акробатические упражнения*

#### *Различные упражнения на спецснарядах*

#### *Упражнения на высоком бревне*

Передвижение по бревну с одновременным выполнением упражнений на координацию движений.

### *На комплексных занятиях*

Выполнение вольных гимнастических упражнений на точность после кросса или марш-броска.

Выполнение приемов рукопашного боя после кросса или марш-броска.

Выполнение упражнений на полосе препятствий после марш-броска (в том числе метания гранат на точность) и др.

Бег на 100 м на скорость после кросса или марш-броска.

Выполнение: подтягиваний, подъемов переворотом на перекладине, сгибания и разгибания рук в упоре на брусьях или в упоре на полу после финиша кросса (марш-броска).

Задание: пробежать еще 500—750—1000 м после финиша в кроссе на 3 км.

### *В спортивных играх и единоборствах*

Стимулируется борьба за победу в соревнованиях, когда соперники добились временного преимущества.

Борьба за победу с более подготовленным противником и др.

### *На лыжной подготовке и на занятиях по легкой атлетике*

Длительные передвижения на лыжах с преодолением чувства усталости.

Привлечение летного состава к ускоренному передвижению, марш-броскам, кроссам.

Выполнение упражнений в слаломе, в прыжках на лыжах, в скоростном спуске.

### *На занятиях по плаванию*

Выполнение различных прыжков с вышки, с трамплина в воду. Постепенное увеличение высоты для выполнения прыжка.

Переход над поверхностью воды по бревну на высоте до 3 м и более.

### *Комплексные психофизиологические упражнения*

Такие упражнения в физической подготовке летного состава во Франции разрабатывались и рекомендовались П. Лехалем, в США — Д. Фланганом, в СССР — Р. Н. Макаровым. Они применяются как при отборе летного состава, так и при его тренировке.

Ниже приводится пример психофизиологического упражнения Р. Н. Макарова.

И. П.—на баскетбольной площадке на линии старта. По команде «МАРШ» выполняются 2 переворота боком, после чего из упора присев — 2 кувырка вперед с закрытыми глазами, затем — пробежка 10 м к расположенным в контрольной точке трем мячам разного цвета, из которых надо выбрать один на основе несложного арифметического вычисления по предъявленной преподавателем табличке. После этого мяч нужно повести баскетбольным способом к стойке, обвести стойку, повести к мишени, 4 раза бросить в мишень, поворачиваясь во время полета его и отскока на 360°; затем провести мяч «змейкой», получая информацию флажками (каким кругом обходить стоящие впереди стойки), и вновь на основе арифметического подсчета выполнить очередные действия и т. д.

Систематичность тренировок с достаточно высокими физическими нагрузками способствует более эффективному развитию настойчивости и упорства. Необходимо формировать умение терпеть, переносить неприятное ощущение дискомфорта, утомления. Методическим приемом для достижения таких целей является также варьирование величиной и продолжительностью нагрузок, повышением интенсивности выполнения упражнений, увеличением числа повторений, применением максимальных нагрузок.

### **Приемы, направленные на побуждение обучаемых к волевым действиям**

В одних и тех же ситуациях, при выполнении одинаковых упражнений проявление волевых качеств осуществляется у разных людей по-разному. Решительность, смелость можно проявлять или не проявлять, то же следует сказать и в отношении настойчивости, самообладания и других качеств. Вот почему, наряду с применением различных средств физической подготовки для развития таких качеств, важно находить пути для побуждения обучаемых к волевому поведению.

В данном аспекте, прежде всего, следует указать на целесообразность разъяснения значимости физической подготовки и спорта для совершенствования волевых качеств, на формирование мотивов к целенаправленной физической подготовке по развитию смелости, решительности, настойчи-

ности, инициативности, выдержки, самообладания и др. Опыт тренировки показывает, что важную роль играют при этом конкретно сформулированные цели, четко поставленные задачи с осуществлением соответствующего контроля и поощрением за достигнутые успехи.

Т. Т. Джамгаров, рассматривая приемы стимулирования обучаемых к овладению волевыми действиями, особое внимание уделил:

прямому категорическому требованию к выполнению поставленных задач;

созданию положительного эмоционального отношения к выполняемому волевому действию.

При прямом требовании важно сочетать его с убеждением в необходимости обязательного выполнения поставленной задачи несмотря на трудности. Естественно, в виде элемента обратной связи при этом должен быть осуществлен необходимый контроль, который очевиден для обучаемого и сочетается с самоконтролем.

Прямое требование руководителя усиливается им в случаях проявления обучаемыми нерешительности, недостаточной настойчивости. Важно обеспечить непременно достижение поставленных целей, чтобы обучаемый поверил в свои силы. Таким путем у него формируются и необходимые привычки волевого поведения.

Создание и поддержание положительного эмоционального отношения к искомым волевым действиям обеспечиваются на основе формирования устойчивого к ним интереса и аргументированных мотивов. Важную роль при этом играет авторитет руководителя, четкий, уверенный, эстетичный показ упражнения.

Определенное значение имеет и общий эмоциональный фон занятия, целесообразное чередование применяемых средств и методов тренировки, образность приводимых примеров, бодрый тон, уместный юмор при наличии решительных (при необходимости) указаний и четких команд.

Средством создания эмоционального фона занятий служит и достаточно широкое применение игровых упражнений, соревнование, своевременное и гласное поощрение отличившихся. В то же время все перечисленные приемы и методы должны быть в необходимых рамках. Следует помнить, что излишнее мотивирование вызывает сначала безразличное к нему отношение, а затем — обратную реакцию негатив-

ного содержания. Чрезмерные положительные эмоции сменяются со временем наплывом астенических чувств.

### **Обеспечение успешного выполнения упражнений, связанных с проявлением волевых качеств**

Успешное решение задач, направленных на выполнение трудных и опасных действий, является одним из важных элементов формирования волевых качеств. Как уже отмечалось, достижение успеха, хотя бы периодического, особенно на фоне значительных волевых усилий, вселяет чувство уверенности в своих силах, повышает стремление добиваться победы, несмотря на любые преграды, преодолевая страх.

При выполнении упражнений, связанных с риском получения травмы (например, соскока «сальто»), обучаемый при наглядном показе и убеждении в хорошей страховке начинает верить в необходимость быстрых, решительных действий, обеспечивающих успех. При выполнении трудного моторного акта, в ходе которого именно излишние раздумья угрожают опасностью, следует в первых же упражнениях требовать выполнения действий без колебаний, не оставляя условий для отказа, поскольку именно отказ или промедление могут угрожать травмой. После нескольких успешных выполнений такого упражнения вырабатывается навык соответствующего волевого действия, который может иметь широкие переносы на другие волевые акты.

Так, при обучении прыжкам с вышки в воду надо добиваться, чтобы именно первые такие прыжки осуществлялись прямо с подхода лишь с короткой остановкой или вообще без остановки на краю вышки.

При спусках с гор, прыжках с трамплина на лыжах следует сначала надежно отработать необходимые элементы техники, чтобы, по возможности, исключить неудачи и травмы в первых попытках, а затем требовать решительного начала упражнения. Не менее это важно и при первых парашютных прыжках.

Иногда для облегчения успешного самостоятельного выполнения первого трудного действия используется эффект контраста. Например, при ряде неудач в овладении посадкой на учебном самолете вывозились несколько курсантов-летчиков для пилотирования в зону. После совместного с летчиком-инструктором выполнения несколь-

ких сложных заданий (крутых виражей, «боевого разворота», «бочек» и «петли») двое из трех участников этого эксперимента сумели овладеть посадкой, хотя ранее были на грани отчисления по летной неустоеваемости. Подобные приемы успешно использовались и при обучении трудным физическим упражнениям (В. Л. Марищук, 1962—1968).

Применяются также упражнения с «форой», например, соревнование с очень сильным спринтером, который бежит более значительное расстояние с расчетом, что у финиша окажется вместе с менее квалифицированным соперником, осуществляется бой с более опытным боксером, который действует только одной рукой; проводится встреча с сильным рапиристом, который фехтует «неудобной» левой рукой, или соревнуется с гиревиком, поднимающим двухпудовые гири, при условии, что соперник действует гирями массой 24 кг и т. д.

В других случаях на начальных этапах тренировок, проводимых со специальной целью развития волевых качеств, эти тренировки целесообразно завершать непременно удачным выполнением упражнения. Следует помнить, что частые неудачи в волевых действиях могут породить некоторое общее чувство неуверенности в своих силах и общее ослабление волевой активности.

Таким образом, можно видеть, что, целенаправленно применяя средства физической подготовки и спорта, можно эффективно совершенствовать все основные волевые качества. В ряде экспериментов, проведенных П. Лехалем, Н. К. Меньшиковым, В. Л. Марищуком, Р. Н. Макаровым, было показано, что на основе такой тренировки значительно улучшаются показатели обучения технике пилотирования курсантов-летчиков.

# **Г Л А В А VIII. ФОРМИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЛЕТНОГО СОСТАВА К ЭМОЦИОНАЛЬНОМУ СТРЕССУ И К ДЕЙСТВИЯМ ПОСЛЕ АВАРИЙНОГО ПОКИДАНИЯ САМОЛЕТА**

## **ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТРЕСС В ЛЕТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Труд экипажей самолетов постоянно связан с определенным риском. Несмотря на высокую надежность авиатехники и хорошую подготовку летного состава, вероятность чрезвычайных происшествий даже в мирной обстановке остается реальной, и они периодически имеют место как в ВВС, так и в гражданской авиации во всех странах мира. Главенствующее значение в их динамике всегда занимает человеческий фактор — ошибки летного, технического персонала и специалистов, управляющих с земли воздушным движением или осуществляющих его обслуживание. За счет ошибочных действий этих лиц (по данным разных авторов) происходит около 60—85% всех летных происшествий.

Переживания чувства реальной опасности и очень высокой ответственности за безопасность полета (особенно у курсантов-летчиков) достаточно велики: стоимость одного самолета исчисляется многими миллионами рублей, а при его падении возможны разрушения наземных объектов. Имеется ряд других причин, связанных с нервно-психическим напряжением (в том числе и на фоне воздействия неблагоприятных факторов полета, кумуляции утомления, бытовых причин и др.). Все это может способствовать возникновению и развитию эмоционального стресса.

Стресс — это состояние чрезвычайного напряжения органов и систем организма, характеризующее мобилизацией его функциональных резервов, связанной прежде всего с возникновением некоторых достаточно постоянных гормональных реакций адаптивного характера в ответ на воздействие самых различных экстремальных факторов. При этом говорят о реакциях неспецифических, универсальных. Основоположником учения о стрессе был канадский ученый Г. Селье, называвший его также термином «общий адаптационный синдром», а факторы, вызывающие это состояние, — стресс- факторами или стрессорами.

В зависимости от особенностей и условий воздействия стресс-факторов (эмоциогенных или связанных с трудностями психической деятельности, или вызывающих преимущественно физиологические сдвиги и др.) стресс может называться эмоциональным, психическим, физиологическим и др. Наименование стресса иногда определяется выполняемой деятельностью, в ходе которой он возникает. Так говорят об авиационном, боевом, спортивном и других стрессах.

Что же касается стресс-факторов, экстремальных факторов или экстремальных условий труда и обитания, то к их числу относятся воздействия, выходящие на значимую величину за пределы диапазона, к которому данный человек адаптировался в процессе эволюции (филогенеза) или же в своем онтогенетическом развитии (в быту, в трудовой деятельности, в физической подготовке и спорте и др.). Так, нагрузка в виде кросса на 1 км по среднeperесеченной местности за 4,5—5,0 мин для хорошо тренированного летчика является просто разминочной, а человеку с ожирением, ведущему сидячий образ жизни (например, штабному офицеру, пренебрегающему физической подготовкой), она представляется чрезвычайным стрессом на уровне, как говорят, паратерминальных (В. Л. Маришук, 1984) условий («пара» — лат. — около, «терминус» — конец).

Укажем также, что любой стресс, независимо от пускового сигнала (эмоциогенного, биологического агента и т. д.) или вида деятельности, в которой он возник (авиационное происшествие, спортивное выступление и т. д.), всегда является физиологическим (проходят соответствующие гормональные, вегетативные и др. реакции) и эмоциональным т. е. эмоционально окрашен).

Стресс не всегда является состоянием, негативным для деятельности. Более того, любые спортивные рекорды и многие боевые, как и профессиональные, подвиги совершаются в состоянии стресса. При этом говорят об «эв-стрессе». Но слишком длительное или чрезмерно сильное "воздействие стрессоров неизбежно ведет к понижению функциональных возможностей организма и падению профессиональной работоспособности, ухудшению устойчивости психических и психомоторных процессов («ди-стресс»).

Вариантом такого негативного состояния в эмоциональном стрессе, характерном для летного труда, является эмоциональная напряженность как временное понижение устойчивости

чивости психических и психомоторных процессов, падение работоспособности, профессиональной эффективности.

В состоянии эмоциональной напряженности (чаще говорят просто о напряженности в полете) могут возникать неблагоприятные сдвиги (нарушения): 1) эмоционально-сенсорные; 2) эмоционально-моторные; 3) эмоционально-ассоциативные.

Эмоционально-сенсорные («сенса» — чувства) нарушения характеризуются понижением восприятия, внимания, особенно его распределения, переключения и объема.

Эмоционально-моторные нарушения проявляются в ухудшении координации и точности движений, соразмерности усилий.

Эмоционально-ассоциативные нарушения заключаются во временном понижении логичности мышления, его общей заторможенности или, напротив, в поспешных неадекватных решениях и действиях. Иногда наблюдаются реверсивные действия (противоположные потребным — «действия наоборот»).

Нарушения устойчивости психических и психомоторных процессов обычно сочетаются с выраженными внешними проявлениями эмоций. Некоторые из них достаточно характерны.

1. Развитие скованности как общего непроизвольного напряжения основных групп мышц.

2. Мимические реакции: сжатие челюстей до появления желваков на щеках с последующим ощущением боли в жевательных мышцах или, напротив, мимика в виде непроизвольно и часто несимметрично раскрытого рта. В особо выраженных случаях напряженности может иметь место оживление рефлексов орального автоматизма, в частности, «хоботового» (вытянутые трубкой губы), «ладонно-подбородочного» (рефлекторное движение нижней губой и подбородком при раздражении внутренней стороны ладони), «сосательного» (сосательные движения губами при их раздражении).

3. Пантомимические реакции (чрезмерно выразительные движения руками, туловищем, головой, ногами).

4. «Бегающие глаза» (неадекватные движения зрачков в стороны и вверх-вниз).

5. Изменения в фонации и артикуляции речи (появление в голосе несвойственных данному человеку тонов и громкости).

6. Появление тремора (дрожание век, пальцев рук, ног в коленях, других участков кожи и тела).

7. Неадекватные поведенческие реакции (суетливость, необоснованная двигательная активность и др.).

Состояние напряженности сопровождается различными физиологическими сдвигами, среди которых наиболее характерны отдельные вегетативные реакции, например:

1. Учащение частоты сердечных сокращений, неадекватных физическим нагрузкам.

2. Изменение артериального давления (чаще по гипертоническому типу).

3. Учащение дыхательных движений с одновременным резким сокращением фазы выдоха.

4. Иногда обильное потоотделение, в частности появление холодного профузного пота {на шее, за ушами, на спине}.

5. Появление вазомоторных реакций: сильное покраснение кожных покровов лица, иногда пятнами, сильное побледнение отдельных участков кожи (при этом небольшое побледнение негативным признаком считать не следует — это парасимпатическая реакция чаще является показателем готовности к действию).

6. Выраженное расширение зрачков глаз (небольшое их сужение как показатель умеренной парасимпатической реакции также не следует считать негативным признаком, это — скорее показатель готовности к действию).

7. Частые позывы на диурез, выраженное повышение перистальтики кишечника (резкое «урчание» в животе, позывы вплоть до «медвежьей болезни») и др.

Специальные исследования показали, что физиологические реакции при выраженной напряженности в полете у членов летных экипажей такие же, как и в стрессе (в эмоциональном стрессе, в летном стрессе). Так было выявлено значимое повышение экскреции стероидных гормонов и выраженное падение числа эозинофилов в крови — эозинопекия (М. В. Серегин и В. Л. Марищук, 1967; В. Л. Марищук, Н. И. Львова, 1972 и др.). Среди физиологических реакций определялось значимое удлинение интервала PQ, неадекватное общим изменениям в ЭКГ; резкое опускание линии ST; снижение вольтажа зубца T у очень напряженных курсантов-летчиков, которые в спокойном состоянии имели нормальные показатели и признавались врачебно-летной комиссией (ВЛК) годными к летной службе без ограничений. Определялось также резкое изменение дермографизма и др.

В ряде экспериментов показано, что курсанты-летчики, склонные к напряженности в полете, отчисляются по летной неуспеваемости в 2—3 раза чаще других, допускают значительно больше ошибок в пилотировании (предпосылок к летным происшествиям). На их практическое обучение тратится больше времени и средств.

Склонность к эмоциональной напряженности рассматривается для летного состава в плане низкой эмоционально-волевой устойчивости. Способность успешно преодолевать и предупреждать напряженность в полетах свидетельствует о высокой эмоционально-волевой устойчивости.

Показано, что курсанты с низкой эмоционально-волевой устойчивостью до первого самостоятельного вылета теряя вывозного времени почти в 2 раза больше и отчисляются примерно в 35% случаев. Установлено также, что летчики, часто проявляющие напряженность, допускают предпосылок к летным происшествиям в 2,2 раза больше и, что не менее важно, в большом количестве случаев уже через несколько лет у многих из них развиваются заболевания психогенного генеза (язвенная болезнь, неврозы, гипертоническая болезнь, отклонения в работе сердца и др.). В одном из исследований среди склонных к напряженности 19 летчиков, закончивших обучение, в течение 10-летнего периода наблюдения все ушли из рядов летного состава, а 8 из них были дисквалифицированы В ЛК в связи с заболеваниями, причиной которых явились нервно-эмоциональные напряжения, эмоциональный стресс.

Вместе с тем, следует отметить, что особая психологическая предрасположенность к напряженности — это не единственная ее причина. Особо негативную роль играет также недостаточная военно-профессиональная обученность и адаптированность к особым случаям в полетах, неуверенность в своих силах, негативное отношение, грубость, нечуткость руководящего состава, бытовая неустроенность, состояния после различных заболеваний, низкая общая и специальная физическая подготовленность. Учитывая и устраняя перечисленные негативные факторы, можно резко сократить случаи напряженности в полетах, предупредить ее появление.

Особо эффективными являются также методики специальной физической подготовки, проводимой для формирования навыков предупреждения и преодоления эмоциональной напряженности. Развитие таких навыков позволяет до-

статочно успешно противостоять эмоциональному стрессу. Ниже представляются методики их формирования, что открывает также пути совершенствования эмоционально-волевой устойчивости летного состава.

## **ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ ПРЕОДОЛЕНИЯ НАПРЯЖЕННОСТИ В ПОЛЕТЕ**

Вероятность развития напряженности и эмоционального стресса в полетах резко снижается по мере роста профессионально-летной подготовки, особенно в результате тренировки действий в особых случаях в полетах, совершенствования общей разносторонней физической подготовленности. Целесообразно также, как отмечалось, организовывать и проводить специальную тренировку по формированию навыков преодоления напряженности в полетах.

Такая тренировка основывается на анализе механизмов развития эмоциональной напряженности, учете ряда наиболее выраженных ее внешних проявлений и выработке навыков по их оценке путем самоконтроля и последующего преодоления этих проявлений.

В специальном исследовании было подтверждено давнишнее предположение Ч. Дарвина, а затем У. Джемса и К. Ланге о том, что произвольное воздействие на внешние проявления эмоций может предопределять соответствующие изменения в самых интимных психических и эмоциональных процессах.

Так показано, что умение произвольно расслаблять мышцы в условиях сильного эмоционального напряжения позволяет в значимой мере улучшать координацию и точность движений, повышать эффективность сенсомоторных действий летчика и штурмана (В. Л. Маришук, 1960, 1964; В. Л. Маришук, Н. В. Строганов, 1974 и др.). Такое расслабление (произвольная релаксация) ведет и к оптимизации вегетативных реакций (частоты пульса, артериального давления), понижению характерных для напряженности различий в температуре кожи на левой и правой тыльной сторонах ладони, на левом и правом висках. Если в это же время произвольно установить мимику спокойной уверенности, улыбнуться, стремясь к естественности такой улыбки, и, что очень важно, преодолев непроизвольное учащенное дыхание, установить его спокойный размеренный ритм с удли

ненной фазой выдоха, то вместе с оптим!изацией функциональной реактивности органов и систем организма происходит улучшение восприятия, распределения и переключения внимания, повышение его объема, рост показателей оперативной памяти и продуктивности мыслительных процессов. Иначе говоря, уменьшаются негативные последствия эмоциональной напряженности, эмоционального стресса.

В плане преодоления напряженности в полете сначала формируется привычка самоконтроля за своим эмоциональным состоянием по внешним проявлениям эмоций. Дело в том, что в условиях сильных эмоций человек не замечает, что он напряжен, скован, учащенно дышит и т. п. Мы помним случай, когда один курсант-летчик не замечал свою напряженность в полете, а на ладони у него сохранился орнамент ручки управления (так сильно он ее сжимал своей рукой).

Привычка самоконтроля за эмоциональным состоянием в полете заключается в повторении в усложненных ситуациях трех следующих вопросов:

1. Не скован ли я, как я сижу (не зажал ли управление, не прижался ли к подлокотнику, не «спрятал ли голову в плечи» и т. п.)?

2. Как моя мимика (не сжаты ли челюсти, не раскрыт ли рот с асимметрично отвисшей челюстью или не вытянуты ли плечи» и т. п.)?

3. Как я дышу (нет ли учащенного поверхностного дыхания с сокращенной фазой выдоха, произвольных остановок дыхания)?<sup>4</sup>

Выработка привычки задавать себе данные вопросы осуществляется в ходе всех более или менее эмоционально насыщенных ситуаций на службе, в профессиональной деятельности, при выполнении сложных физических упражнений и в быту.

Если летчик обнаруживает у себя отмеченные внешние проявления эмоций, значит у него развивается излишнее эмоциональное напряжение, которое может перерасти в негативное состояние напряженности. Чтобы это предупредить, следует произвольно преодолеть внешние проявления:

---

<sup>4</sup> Иногда эти вопросы формулировались несколько иначе (В. А. Маришук и др., 1963, 1969 и др.), но смысл их в данной редакции не изменялся.

1. Произвольно расслабить мышцы, мягче взять рычаги управления.
2. Принять правильную позу в кресле самолета. Улыбнуться. Восстановить мимику, выражающую спокойную уверенность.

3. Сделать 2—3 глубоких вдоха и выдоха, установить равномерное дыхание, с удлиненной фазой выдоха.

Перечисленные действия, как правило, оказывают высокий положительный эффект в преодолении напряженности. У курсантов-летчиков это определяет сокращение вывозного времени до первого самостоятельного вылета, резкое уменьшение ошибочных действий.

Применение приемов преодоления напряженности и просто мышечная релаксация (расслабление) после эмоционально насыщенных ситуаций, например дозаправки топливом в воздухе, выполнения бомбометания и стрельб на полигоне, пуска ракет и др., позволяет членам летных экипажей оптимизировать выраженные вегетативные реакции за 8—12 минут, тогда как в обычной обстановке высокая частота пульса и величина артериального давления могут после воздействия упомянутых стресс-факторов сохраняться 30 минут и более. Польза применения приемов релаксации очевидна.

Однако при рассмотрении вышеизложенного, можно столкнуться еще с одной трудностью. Оказывается, далеко не все способны достаточно эффективно расслаблять свои мышцы. Мы столкнулись с рядом случаев, когда на фоне сильных эмоциональных переживаний, курсанты-летчики, стремясь расслабить мышцы, в своих усилиях приходили к противоположному результату. Твердость мышц (скованность) возрастала, и никакие самоприказы не помогали. Нужно специально формировать навыки произвольного расслабления мышц.

В. Л. Марищуком была разработана и многократно успешно апробирована методика относительно быстрого формирования таких навыков. Группы специальных упражнений могут применяться в ходе подготовительной, основной и заключительной частей занятия. Если применять их регулярно не менее трех раз в неделю и ежедневно по 5—7 минут вечером перед сном самостоятельно, то в течение месяца обычно способность к произвольному расслаблению мышц повышается на 30—40%. Весьма эффективным является апробированный им же прием расслабления мышц при условии предварительного сильного их напряжения. Внимание при

этом сосредоточивается сначала на напряжении, а потом — на расслаблении. На самостоятельных тренировках вечером в упражнениях лежа приемы релаксации закрепляются, и это способствует более глубокому и спокойному сну.

Смысл расслабления после предварительного напряжения заключается в использовании механизма последовательной индукции в нейродинамике. После напряжения релаксация проходит значительно легче.

## **УПРАЖНЕНИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ ПРОИЗВОЛЬНОГО РАССЛАБЛЕНИЯ МЫШЦ**

### **Напряжение и расслабление отдельных групп мышц**

И. П. — стоя ноги врозь. 1 — глубокий вдох, руки поднять в стороны и согнуть в локтях; 2 — напрячь мышцы рук и шеи, задержать дыхание; 3—5 задержать напряжение. По команде «Всё!» руки расслабленно уронить вниз, голову уронить на грудь, сделать полный выдох, затем — несколько вдохов и расслабленных полных удлиненных выдохов. Выполнить самомассаж мышц рук и шеи.

Упражнение 2—3 раза повторить при сильном напряжении мышц, а затем 2—3 раза при незначительном напряжении. Сосредоточивать внимание сначала на напряжении, а потом на расслаблении.

Выдох должен быть сначала свободным, а затем — слегка принудительным.

2. То же самое, но при напряжении мышц и расслаблении мышц одной, а затем другой руки.

3. То же самое, но при напряжении мышц обеих рук, внимание сосредоточить в одном упражнении — на одной руке, а в другом — на другой руке.

4. И. П. — стоя ноги врозь. 1 — глубокий вдох, руки держать перед грудью, локти опустить вниз, пальцы и кисти слегка согнуть; 2 — напрячь мышцы груди, спины, живота, шеи и рук, задержать дыхание; 3—5 — задержать напряжение и дыхание. По команде «Всё!» руки, плечи и голову расслабленно уронить, сделать полный выдох, затем несколько вдохов и полных продолжительных расслабленных выдохов. Подпрыгивая, дать возможность мышцам больше расслабиться. Затем помассировать мышцы ног, груди, спины, шеи и живота. Расслабить мышцы еще больше.

5. То же самое, но при сосредоточении внимания на напряжении мышц левой и затем правой руки.

6. И. П. — стоя ноги врозь возле скамейки. 1 — глубокий вдох, напрячь все мышцы ног; 2—10 — задержать напряжение ног; дыхание свободное. По команде «Всё!» сделать глубокий выдох, расслабленно сесть на скамейку, поставить удобнее ноги, расслабить и помассировать мышцы ног. Провести потряхивание мышцами. При отсутствии скамеек сесть на пол, траву.

7. То же самое, но при напряжении сначала одной, потом другой ноги.

8. То же самое, но при напряжении и расслаблении мышц обеих ног, и при сосредоточении внимания сначала на мышцах одной ноги, а в следующем упражнении — другой.

9. Напрягать и расслаблять отдельные группы мышц. Сначала напрячь мышцы слегка, потом напряжение постепенно увеличить, затем начать такое же медленное расслабление.

### **Напряжение и расслабление мышц всего тела**

1. И. П.—стоя ноги врозь. 1—сделать глубокий вдох, руки поднять вверх-в стороны, пальцы вытянуты, потянуться; 2 — напрячь мышцы всего тела, задержать дыхание; 3—5 — задержать напряжение и дыхание. По команде «Всё!» расслабленно перейти в положение низкого приседа, голову свободно уронить, сделать полный выдох, затем несколько вдохов и продолжительных расслабленных выдохов.

По команде «Встать, еще расслабиться!» выполнить мягкие подпрыгивания для более полного расслабления мышц. Помассировать мышцы рук, груди, спины, шеи и живота. Выдох сначала свободный, а потом слегка принудительный. Упражнение повторить 2—3 раза при сильном напряжении мышц и 2—3 раза — при легком. Сосредоточивать внимание на напряжении и расслаблении, стараться запечатлеть чувство контраста между напряжением и расслаблением. Особое внимание обратить на общее расслабление.

2. И. П. —сидя на стуле со спинкой, руки — вниз-в стороны. При расслаблении откидываться на спинку стула. Руки — вниз. Порядок выполнения упражнения и дозировка, как в предшествующем упражнении.

## **Расслабление одних мышц при одно временном расслаблении других**

1. И. П. — стоя ноги врозь. Одну руку согнуть в локтевом суставе и напрячь мышцы, другую держать расслабленно и потряхивать ею примерно 10 с. Повторить 2—3 раза. Расслабить мышцы обеих рук. Постараться почувствовать контраст в расслаблении левой и правой руки.

2. То же самое выполнить, сгибая, напрягая и расслабляя другую руку.

3. И. П. — стоять на одной ноге, удерживая равновесие с помощью опоры (например, на гимнастического коня). Напрячь мышцы ноги, на которой стоит обучаемый. Мышцы второй ноги максимально расслабить, потряхивая этой ногой. Прочувствовать контраст между напряженной правой и расслабленной левой. Повторить 2—3 раза.

4. То же самое выполнить, сгибая, напрягая и расслабляя другую руку.

5. И. П. — стоя, туловище наклонено вперед, руки — в стороны. 1 — напрячь мышцы рук; 2 — предплечья свободно опускаются вниз, плечи напряжены; 3 — плечи свободно опускаются вниз. По команде «Выпрямиться, еще расслабиться!» выпрямиться, выполнить мягкое подпрыгивание, дать мышцам рук возможность полностью расслабиться. Выполнить 2—3 раза. Сосредоточивать внимание на группах мышц по мере их расслабления.

6. И. П.—сидя на стуле, руки на коленях. Напрячь мышцы живота и спины (мышцы рук, ног, груди, шеи расслаблены). По команде «Всё!» расслабить все основные группы мышц, контролируя их расслабление сосредоточением внимания. Произвести похлопывание по мышцам живота и потряхивание мышц спины. Выполнить упражнение 2—3 раза.

7. И. П. — сидя на стуле, ноги вытянуты. 1 — напрячь мышцы ног (все остальные мышцы расслаблены); 2—5 — задержать напряжение. По команде «Всё!» расслабить мышцы ног, подтянуть ноги, помассировать мышцы ног. Закончить массажирование потряхиванием мышц ног. Выполнить упражнение 2—3 раза.

8. И. П.—стоя, ноги на ширине плеч. 1—вдох, поднять плечи, руки в стороны и согнуты в локтях; 2 — напрячь мышцы груди, шеи, рук. По команде «Все!» сделать вдох,

расслабить напряженные мышцы, упасть в положение присед, руками опираясь в колени ног; 3—4—5 —сделать три пружинистые отталкивания руками от колен и пружинистые движения ногами при расслаблении всех остальных мышц. По команде «Встать, еще больше расслабиться!» встать, расслабить мышцы и выполнить ими потряхивание. Сделать глубокий вдох-выдох, установить спокойное дыхание. Выполнить упражнение 2—3 раза.

### **Последовательное напряжение и расслабление мышц**

1. И. П.—Сидя, руки на коленях. Расслабить все мышцы. Напрячь только мышцы ног, затем — мышцы живота, спины, шеи и, наконец, мышцы рук. Расслабить мышцы ног, затем последовательно — мышцы живота, спины, шеи, рук и установить спокойное ритмичное дыхание с удлиненной фазой выдоха. Упражнение может проводиться в других комбинациях, а также в положении лежа.

### **Упражнения в расслаблении мышц**

1. И. П.—стоя ноги врозь, тело слегка наклонено вперед. Свободно взмахивать двумя руками одновременно, с широкой амплитудой, стараясь, чтобы движения осуществлялись за счет инерции, а не за счет приложения мышечных усилий.

2. То же самое, но плечи должны быть зафиксированы.

3. И. П.—руки вверх. 1—расслабленно уронить кисти рук; 2 — расслабленно уронить руки, сгибая их при прохождении у плеч; 3 — расслабленно наклонить голову и туловище вперед; руки дугами отвести назад-вверх и принять исходное положение. Стараться, чтобы движения вниз осуществлялись только за счет силы тяжести рук, без приложения мышечных усилий.

4. И. П. — тело слегка наклонено вперед, руки свободно опущены вниз. 1—руки расслабленно поднять вверх, используя инерцию отклоняющегося назад тела, слегка потянуться, приподняться на носках — вдох; 2 — уронить руки вниз, тело слегка наклонить вперед — выдох; 3—4 — свободно покачивать руками навстречу друг другу скрестно.

5. То же самое, но без наклона корпуса на счет «два» и с движением рук вперед-назад.

6. И. П. — основная стойка. 1—руки вверх, колено левой ноги поднять — вдох; 2—3 — руки и ногу свободно бросить вниз-назад — выдох, приставить ногу; 4 — руки — вверх, колено правой ноги поднять, вдох и т. д.

7. И. П.—руки на пояс, 1—колено левой ноги поднять вверх, голень свободно опущена; 2—3 — левую ногу свободно бросить вниз-назад с наибольшей амплитудой. То же самое, но начиная с правой ноги.

8. И. П. — руки на пояс. Стоя на одной ноге, свободно покачивать другой ногой вперед и назад, в сторону и внутрь.

9. И. П. — стойка, ноги врозь. 1—руки — вверх-в стороны. потянуться — вдох; 2 — расслабленно упасть в положение полного приседа, голову уронить на грудь, руками опереться о колени (локти в сторону) — выдох; 3 — напрячь слегка мышцы ног и рук, пружинисто оттолкнуться руками от колен и затем снова упасть в положение «два»; 4 — пружинисто оттолкнуться руками от колен и принять положение «раз».

10. И. П.—лежа на спине, ноги согнуты в коленном и тазобедренном суставах. Свободно потряхивать мышцами ног. Упражнение можно выполнять с помощью партнера.

11. Расслабленные прыжки и свободное потряхивание мышцами рук и туловища.

12. И. П. — стоя или в движении. Вдох — руки вверх, в стороны, подтянуться. Выдох — руки свободно падают вниз с наклоном туловища и головы немного вперед.

### **Упражнения в ритмичных движениях и дыхании**

1. И. П.—стоя ноги врозь. 1—поднять плечи; 2 — отвести плечи назад (свести лопатки) — вдох; 3—4 — плечи опускаются вниз, голова на грудь — расслабленный выдох.

2. И. П.—стоя ноги врозь. 1—кисти рук расслабленно поднять к ключицам (локти вниз), туловище в темпе слегка отвести назад — вдох; 2—3 — руки легко бросить вниз-назад и затем по инерции вперед — выдох. Движения и дыхание синхронны и ритмичны.

3. И. П. — стоя ноги врозь, плечи слегка поданы вперед. Выполнять ритмичные расслабленные движения одновременно двумя руками из стороны в сторону на три счета: 1 — вдох, 2—3 — выдох.

4. То же самое, но с небольшими поворотами (закручиванием) туловища и рук.

5. Спокойное переступание с ноги на ногу, одновременно ритмичные наклоны туловища из стороны в сторону, сопровождаемые ритмичным дыханием: 1—вдох, 2—3 — выдох.

6. Спокойная ходьба (темп — 60 шагов в минуту). Внимание сосредоточивается на ритмичном дыхании с удлиненной фазой выдоха: 1—вдох; 2—3—4 — выдох и пауза.

7. Медленный бег. Внимание сосредоточивается на дыхании: 1 — вдох; 2—3—4 — выдох и пауза.

8. Бег в среднем темпе при сосредоточении внимания на ритмичном дыхании.

9. Выполнение утренних физических упражнений при сосредоточении внимания на ритмичном дыхании.

10. В положении сидя, откинувшись на спинку, стула или лежа, сделать спокойный вдох, слегка напрячь дыхательные мышцы и задержать дыхание, сделать полный расслабленный выдох, сосредоточивая на нем внимание.

11. Выполнение дыхательных движений в положении сидя: 1—вдох; 2—3—4 — выдох и пауза.

12. После 10 шагов в движении на месте с высоким подниманием колен выполнить несколько глубоких вдохов и выдохов с последующим переходом к ритмичному спокойному дыханию.

13. Самоконтроль ритма дыхания в различном эмоциональном состоянии и фиксирование его прихода к норме после выполнения различных физических упражнений.

### **Приемы применения и совершенствования навыков наибольшего расслабления мышц**

1. Выполнение передач, ведения и бросков мяча при сосредоточении внимания на расслаблении мышц.

2. Тренировка с волейбольным мячом в парах, тройках и четверках при сосредоточении внимания на мягком приеме мяча.

3. Быстрый бег с максимальным расслаблением мышц.

4. Бег на средние дистанции с максимальным расслаблением мышц (сосредоточение внимания на расслаблении).

5. Плавание с максимальным расслаблением мышц (сосредоточение внимания на расслаблении).

## Упражнения лежа в наиболее полном расслаблении

1. И. П.—лежа на спине. 1 — глубокий вдох, напрячь все мышцы тела, как бы вдавливаясь в опору; 2—3 — задержать напряжение мышц и дыхание. По команде «Всё!» сделать выдох, расслабить мышцы как можно больше. Сделать несколько глубоких вдохов и полных выдохов, установить спокойное ритмичное дыхание и еще расслабиться как можно больше. При дыхании сосредоточивать внимание на полном расслабленном выдохе.

2. Лежа на спине, ноги подтянуты, ступни — полностью на опоре. 1 — глубокий вдох, колени с силой сдвинуть вместе; 2—3 — задержать дыхание и напряжение мышц ног. По команде «Всё!» сделать выдох, колени расслабленно падают в стороны и затем расслабленно вытягиваются ноги. Выполнить несколько покачиваний, потряхиваний мышцами ног. Сделать несколько глубоких вдохов и полных выдохов, установить спокойное ритмичное дыхание с продолженными выдохами. Внимание сосредоточивать на выдохе.

3. И. П.—лежа на спине. 1—приподнять голову, шею, грудь на 5—20 см от опоры, мышцы шеи и рук напрячь; 2 — задержать напряжение мышц на 20—30 с. Дыхание свободное. По команде «Всё!» расслабленно уронить голову и верхнюю часть туловища. Выполнить несколько глубоких вдохов и выдохов. Установить спокойное ритмичное дыхание с продолженным выдохом. Расслабиться как можно больше. Внимание сосредоточивать на выдохе.

4. Приподнять на 20—30 см от поверхности опоры прямые ноги, плечи и наклонить голову к груди. Напрячь все мышцы тела и держать их напряженными 30—40 с. Дыхание произвольное. По команде «Всё!» уронить ноги, голову и туловище на опору. Выполнить несколько глубоких вдохов и выдохов. Установить спокойное ритмичное дыхание с продолженным выдохом. Расслабиться как можно больше. Внимание сосредоточивать на выдохе.

5. После 2—3 упражнений, описанных выше, выполнить дыхательные упражнения лежа: спокойный вдох, затем — очень незначительное короткое напряжение дыхательных мышц и после этого — продолженный выдох с полным расслаблением мышц. Внимание все время сосредоточивается на выдохе, который вначале осуществляется за счет опускания грудной клетки, потом — небольшим усилием дыхательных мышц.

Для более быстрого формирования навыков преодоления напряженности, способности летного состава противостоять эмоциональному стрессу во время спортивно-массовой работы может быть осуществлена специальная концентрированная тренировка, рассчитанная на курс из 20—24 занятий (по 3 в неделю). Время занятий — по 20—30 минут на специальные упражнения. Если их проводить в комплексе с плаванием и спортивными играми, то занятия будут занимать по 45—50 минут.

Рассмотрим вариант такого занятия с применением плавания.

В подготовительной части (7—10 минут) проводятся ходьба, бег, общеразвивающие упражнения и специальные упражнения, в частности напряжение и расслабление мышц всего тела.

В основной части (33—37 минут) отрабатываются специальные упражнения по формированию навыков преодоления напряженности и тренировка по плаванию с акцентированием внимания на наиболее полном расслаблении мышц, а также прыжки в воду с вышки для выработки привычки самоконтроля за своим эмоциональным состоянием.

В заключительной части (5—7 минут) выполняются упражнения на расслабление и ритмические упражнения, медленный бег, ходьба.

## **Г Л А В А IX. ПОДГОТОВКА ЛЕТНОГО СОСТАВА К ДЕЙСТВИЯМ ПОСЛЕ АВАРИЙНОГО ПОКИДАНИЯ САМОЛЕТА**

Война в Персидском заливе несколько изменила представления о вероятных потерях авиации в боевых действиях. В силу умелого применения активных и пассивных радиопомех, мощных ударов по средствам ПВО и вывода из строя большого количества иракских самолетов американские и союзные им ВВС понесли относительно ничтожные потери. Но так было далеко не всегда и, возможно, в новых военных конфликтах тоже будет иначе. По крайней мере, во время агрессии США во Вьетнаме после усиления ПВО Пхеньяна и ряда других городов американские авиационные части в каждом боевом вылете стали терять около 3% самолетов (т. е. возникла вероятность быть сбитым через 30—40 выле-

тов). Подобные потери имели место в войне израильтян с арабами и во время корейской войны. Авиационные потери в войне неизбежны.

В то же время боевая статистика показывает, что до 70—80% летного состава после поражения самолетов и вертолетов остается в живых и, если событие произошло над территорией противника, членам экипажей приходится выходить к «своим», действуя подобно разведчикам. В боевой практике это называют выживанием.

В войсках НАТО система «выживания» осваивается летным составом как по программе боевой подготовки, так и с помощью различных спортивных мероприятий, в том числе и широкомасштабных соревнований (например, использование программы «Побег из плена», в которую входят длительные марши по пересеченной местности, преодоление водных и других препятствий, длительные переползания, стрельба из личного оружия, рукопашный бой). Таким же образом проводится и тренировка на труднодоступной местности с осуществлением питания за счет местной флоры и фауны. Дистанции марш-бросков по схеме «выживания» достигают 20—30 км, а общая протяженность маршрута одного из вариантов «Побега из плена» — около 100 км.

Практическая важность такой тренировки не вызывает сомнения даже для мирного времени, и в наших ВВС известен ряд случаев гибели или тяжелых потрясений членов летных экипажей после аварийного покидания самолетов над горно-пустынной и лесной местностью. Это прежде всего было связано с необученностью и психологической неподготовленностью к действиям в подобной обстановке. «Выживание» имеет место и в условиях приведения с парашютом (при моделировании аварийного покидания самолета, вертолета над водной поверхностью). Нам довелось участвовать в экспериментах Б. Стравинского, где осуществлялась проверка летчиков в действиях после аварийного приведения с парашютом. Многие оказались в воде беспомощными, отдельные летчики так и не могли забраться в индивидуальную спасательную лодку, воспользоваться аварийным запасом. Лишь после специального соответствующего обучения основные недостатки были устранены.

При массовом анкетировании членов летных экипажей на вопрос «Готовы ли Вы действовать при аварийном покидании самолета в незнакомой труднодоступной местности?» очень многие отвечали «Нет». При 5-балльной самооценке

такой готовности чаще всего они ставили себе «3» и даже 2». То же самое определилось при опросе о готовности к аварийному приводнению с парашютом.

Правда, в последние годы, благодаря формированию специальных аварийно-спасательных служб ВВС, положение улучшилось, но только не в отношении физической подготовки летного состава к длительным передвижениям, преодолению различных препятствий или овладению приемами рукопашного боя. Не для кого не является секретом, что в упражнениях на выносливость авиационные части нередко получают на проверках очень низкие оценки. В экспериментах, проводимых В. Н. Калачевым, было выявлено, что к преодолению марш-бросковых дистанций, полосы препятствий большинство летчиков практически не подготовлено. И это естественно, так как данные упражнения официально отсутствуют в программе физической подготовки летного состава. Поэтому у летчиков часто наблюдается негативное отношение к упражнениям в переползании. Однако в боевых условиях при достаточной вероятности быть сбитым над территорией противника членам летных экипажей может представиться достаточно возможностей: и совершать марш-броски, и преодолевать самые различные препятствия, и осуществлять переползание на немалой дистанции (у английских командос есть норматив в переползании на 1—2 мили, трудные упражнения в переползании имеются и в программах «выживания» у американских летчиков).

Сами летчики (при обследовании состава трех истребительных полков) после соответствующей разъяснительной работы в подавляющем большинстве случаев (64) при анкетировании высказались за проведение тренировок на марш-бросках, на полосе препятствий и по рукопашному бою.

В исследованиях В. Н. Калачева с привлечением летчиков сначала проводилась соответствующая разъяснительно-воспитательная работа с приведением примеров из афганской войны, когда в нескольких случаях именно физическая неподготовленность явилась причиной пленения членов экипажей вертолетов, сбитых душманами. Было достигнуто согласие многих представителей летного состава участвовать в тренировках по схеме, близкой к «выживанию» (кроссы, марш-броски, преодоление полосы препятствий, рукопашный бой).

Занятия проводились по обычному расписанию (2 раза в неделю). Каждый урок завершался кроссом на 3 или 1 км

или марш-броском. В подготовительной части помимо обще-развивающих упражнений применялось преодоление отдельных элементов полосы препятствий: прыжок через ров 2 м, бег по проходам лабиринта, преодоление завала, кирпичной стенки и др. В основную часть занятия включались: гимнастические упражнения, упражнения на спецснарядах, изучение приемов рукопашного боя, спортивные игры. Уделялось внимание броскам манекена (90 кг), ударам кулаком и ребром ладони по мешку-макету.

На основании исследований сделаны рекомендации: кроссы и марш-броски для летного состава проводить обязательно и многократно, но с умеренными нагрузками: 3 км — 13 мин 30 с—14 мин 15 с; 1 км — 4 мин 10 с — 4 мин 45 с; марш-бросок на 5 км — 30—35 мин; марш-бросок на 10 км — 1 ч 10 мин—1 ч 20 мин. Облегчение нормативов связано с тем обстоятельством, что при отсутствии условий для регулярной тренировки высокими нагрузками можно причинить ущерб здоровью летчиков, которые к тому же постоянно участвуют в летной работе. Если на следующий день запланированы полеты, не нужно злоупотреблять интервальным или повторным методом (ведь речь идет не о спортивной тренировке). Достаточно высокий эффект по развитию общей выносливости достигается и с помощью обычного непрерывного метода с повышением частоты сердечных сокращений до 140—150 уд/мин, не более. Это обеспечивает умеренное повышение аэробных возможностей. Если же занятия проводятся в пятницу (при отсутствии полетов в субботу), возможны и более высокие ступенчатые нагрузки с повторным и интервальным методом.

После освоения упражнений на полосе препятствий (при хорошей страховке в целях безусловного исключения травм) преодоление полосы следует проводить сразу же после финиша кросса или марш-броска, потоком, с метанием гранат в цель, в сторону от полосы. Прыжки осуществляются через яму не 2,5, а в 2 м. Комплексируя занятия со стрелковой подготовкой, после марш-броска, полосы препятствий, выполнения приемов рукопашного боя необходимо несколько раз провести стрельбы из личного оружия, добиваясь, чтобы качество попаданий в мишень после нагрузок не снижалось слишком резко. Отсюда и выбор такого оптимального темпа передвижения в ходе марш-броска, который строился бы как с учетом тактики быстрого передвижения, так и исходя из обеспечения качественного выполнения заключи-

тельных задач всего этого комплексного упражнения, а именно: преодоления полосы препятствий, точного метания гранат и меткой стрельбы.

Соответствующее внимание должно быть уделено также плаванию и переправам вплавь.

В ходе упражнений, проводимых в комплексе с занятиями в плане аварийно-спасательной службы, обучаемых следует ознакомить со способами разведения костра, добывания и приготовления пищи в полевых условиях, добывания воды, изготовления временных жилищ из табельных и подручных средств, шалашей, разбивки палаток. Надо учить пользованию предметам НАЗа и спасательного снаряжения как в летних, так и в зимних условиях, ориентированию на местности. В зависимости от особенностей вероятного театра военных действий, может быть целесообразным и ознакомление с элементами горной подготовки, перемещения по пустыне, лесисто-болотистой местности, оказанием личной и взаимной первичной медицинской помощи.

Таким образом, в аспектах подготовки летного состава к действиям после аварийного покидания самолета (вертолета) необходимо решить ряд следующих задач:

формирование психологической установки на успешные действия в самых сложных условиях после аварийного покидания самолета, уверенности в своих силах при выполнении таких действий;

общее укрепление здоровья, резистентности организма (сопротивляемости простуде, инфекции), развитие достаточно высокого уровня общей физической подготовленности;

передача и усвоение необходимых знаний и выработка ряда навыков, умений в отношении действий в условиях «выживания» в различных климатогеографических зонах;

формирование физических и психических качеств, важных для успешных действий в условиях выживания;

периодический контроль, укрепление и коррекция знаний, навыков, умений действовать в условиях аварийного покидания самолета, в том числе и в боевых условиях, когда находишься над территорией, занятой противником.

Развитие общей выносливости в плане способности к длительному перемещению по пересеченной местности формируется обычными средствами и методами, о чем уже было сказано выше, лишь с той особенностью, что могут быть увеличены дистанция, время передвижения, но с проявлением достаточной осторожности по интенсивности нагрузок (необ-

ходим более тщательный медицинский контроль). Это же следует сказать в отношении преодоления препятствий, в том числе и на общевоинской полосе.

В дополнение к обычной методике весьма целесообразно проведение адаптации к умеренным нагрузкам на высотах выше уровня моря (на 1000—2000 м). Чрезвычайно эффективным оказалось проведение на таких высотах километровой кросса за 5 мин 30 с—5 мин 45 с с перепадами высот на дистанции (это осуществимо в процессе двухнедельного нахождения летного состава в центрах физической и психофизиологической подготовки, таких, как в Судаке, Севастополе, Анапе, Красной Поляне и др.). В тех же центрах необходимо проводить тренировки по преодолению водной преграды (на основе известных в физической подготовке методик обучения плаванию и переправам вплавь), преодолению горных ущелий, несложных скальных участков, например, движением по скальной трещине (с надлежащей страховкой), преодолению крутых подъемов.

При обучении рукопашному бою акцент следует делать на основных боевых приемах: ударах, бросках и защитах, но при безусловном соблюдении правил безопасности, чтобы не допустить травмирования летчика.

Удары отрабатываются по мешку с опилками (удары кулаком: прямой, сбоку, снизу, ногой снизу, вперед); броски выполняются с чучелом (весом около 90 кг). Целесообразно изучить (в соответствии с НФП) защиты от ударов рукой (прямого, сбоку, снизу), от удара ногой снизу, вперед; удушение сзади, освобождение от захватов противника; приемы обезоруживания противника; защиты и обезоруживание при ударах ножом. Следует также изучить приемы: «заднюю подножку», «бросок через спину». При наличии времени рекомендуется изучить «рычаги руками» наружу и внутрь и др. Как уже отмечалось выше, доведение основных приемов рукопашного боя до автоматизма, необходимо проводить в ряде случаев на фоне утомления после кроссов и марш-бросков, т. е. приближаться к реальным условиям «выживания», действовать в духе принципа «учить войска тому, что необходимо на войне».

При проведении двухнедельных сборов в центрах физической и психофизиологической подготовки могут осуществляться специальные программы по адаптации к действиям в горной и пустынной местности.

**При подготовке к действиям в жаркой пустынной местности** в основу кладется выполнение марш-бросков в жаркое время дня с последующей мобилизацией резервов организма при преодолении полосы препятствий и выполнении упражнений в стрельбе и по рукопашному бою.

В период двухнедельных сборов в «Центре» проводятся 2-часовые занятия в жаркое время дня в ускоренном передвижении, преодолении полосы препятствий и других упражнений. Два-три часа перед обедом отводится также на спортивные игры и плавание. В вечернее время изучаются приемы рукопашного боя, которые затем проводятся также в конце дневных занятий после марш-броска и преодоления полосы препятствий.

### **В а р и а н т ы   н а г р у з о к**

На 1-м занятии: ходьба 200 м за 2 мин; бег 1000 м за 5—6 мин; ходьба 300 м за 3 мин; бег 1000 м за 5—6 мин; спокойная ходьба 100 м (всего — 4 км примерно за 28 мин).

На 2-м занятии: ходьба 200 м за 2 мин; бег 1200 м за 7 мин 10 с — 7 мин 20 с; ходьба 300 м за 3 мин; бег 1200 м за 7 мин 10 с — 7 мин 20 с; ходьба 300 м за 3 мин; бег 1000 м за 6 мин; спокойная ходьба 200 м (всего 4,1 км примерно за 38 мин).

На 3-м занятии: ходьба 200 м за 2 мин; бег 1500 м за 9 мин; ходьба 500 м за 4 мин; бег 1500 м за 9 мин; ходьба 500 м за 5 мин; бег 1000 м за 6 мин; спокойная ходьба 200 м (всего — 5,5 км за 40 мин).

На 4-м занятии после марш-броска (по схеме 3-го занятия) проводится преодоление полосы препятствий.

На 5-м занятии после марш-броска, преодоления полосы препятствий выполняются приемы рукопашного боя.

На 6, 7 и 8-м занятиях протяженность марш-броска доводится до 10 км.

На 8, 9 и 10-м занятиях после марш-бросков осуществляется преодоление полосы препятствий, выполнение приемов рукопашного боя, метание гранат в цель и стрельба из пистолета (автомата) и др.

При подготовке к действиям в горных условиях (во время нахождения в центре физической и психофизиологической подготовки) целесообразно провести серию занятий (обычно по 4 часа), в ходе которых, помимо упражнений для развития общей выносливости (в том числе ускоренного передвижения в условиях среднегорья с перепадом высот и других

передвижений при небольшой гипоксии), должны осваиваться также элементы горной подготовки:

1. Горное снаряжение и его применение.
2. Техника страховки и самостраховки в горах.
3. Техника передвижения по травянистым склонам и осыпям.
4. Техника передвижения по скалам.
5. Техника передвижения на склонах по льду, фирну и снегу.
6. Оказание первой помощи и транспортировка пострадавших в горах.
7. Проведение переправ через горные речки.
8. Устройство бивуака в горах.

В качестве применяемых средств на занятии в горном лагере могут быть:

ходьба 200 м и бег в умеренном темпе 1000 м с переходами на быструю ходьбу по мере утомления с последующими переходами на бег, ходьба 200 м;

кувырки вперед, назад (по 3—5 кувырков) потоком (на мягком грунте, лучше на травяной поляне); челночный бег 10×10 м;

бег под уклон в умеренном темпе 200—250 м с последующим подъемом к месту старта спокойным шагом с глубоким дыханием;

передвижение по трещине скалы, держась за веревку; прыжки влево-вправо по наклонной (45—60°) поверхности скалы, держась за веревку, закрепленную на 3—5 м выше; то же, но на поверхности скалы, близкой к вертикальной; спуски прыжками по осыпи (с наклоном 30—50°); преодоление оврага по натянутой веревке на карабине; преодоление горной речки по натянутому канату и др.

**При подготовке к действиям в лесисто-болотистой местности** особое внимание уделяется достаточно длительному передвижению по лесной местности с ориентированием по карте, компасу и с определением сторон света по часам и солнцу, а при плохой видимости солнца — по местным предметам (мох на деревьях и др.). Производится ознакомление с передвижением по болоту (с использованием шестов-шупов, натягиванием веревки, прокладыванием гати из местных предметов, передвижением от дерева к дереву и от куста к кусту). Практически осуществляется изготовление шалашей с использованием палатки или без нее из местных предметов, куска парашютной ткани и др. Производится

ознакомление с приемами поиска пищи и воды, практически разводятся костры (с обязательным соблюдением правила их тушения при дальнейшем передвижении).

Для подготовки к возможной ситуации выхода с территории противника целесообразна тренировка в длительном переползании на дистанциях 100—200—300—400 и 500 м, а также изучение или повторение нескольких наиболее удобных для каждого обучаемого боевых приемов рукопашного боя (ударов, защит, освобождения от захватов, обезоруживания противника).

При развитии у летного состава вполне удовлетворительной общей выносливости и наличии ряда исходных навыков в действиях в условиях гор, пустынной и лесисто-болотистой местности возможно проведение комплексной тренировки с расчетом поддержания и совершенствования готовности к действиям после вынужденного покидания самолета и аварийного приземления или приводнения. Программа такой тренировки, рассчитанная на 10—12 дней, может включать в себя занятия на воде (8—10 часов); выполнение элементов горной подготовки (6—8 часов); действия в пустынной местности (4—6 часов); действия в лесисто-болотистой местности (4—6 часов) и выполнение комплексного упражнения — перехода до 70—100 км (2—4 дня), включающего длительное передвижение по лесисто-болотистой или горно-лесистой местности с преодолением водных преград, построением временных жилищ, разведением огня для приготовления пищи; ориентирование на местности по компасу и карте с выходом в назначенный район.

По аналогии с нормативами на значок «Турист» в аспекте «выживания» вполне возможна разработка соответствующих спортивных нормативов и тем более учебных нормативов.

Очевидно, что в результате тренировочных сборов в центрах физической и психологической подготовки летного состава (в Судаче, Севастополе и др.) все их участники должны быть готовыми к действиям после аварийного покидания самолета в безлюдной горно-пустынной или лесисто-болотистой местности, а также к действиям по схеме «выживания» в боевых условиях.

## **Г Л А В А X. ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ЛЕТНОГО СОСТАВА В ТРЕНИРОВКЕ КОСМОНАВТОВ**

Средства и методы физической подготовки летного состава, общие и специальные физические упражнения, применяемые для повышения устойчивости к перегрузкам, укачиванию, гипокинезии и др., полностью применимы и в ходе предполетной подготовки космонавтов. Если провести самый приблизительный профессиографический анализ воздействий факторов полета на членов экипажа космического корабля (схема 5), то можно видеть, что эти факторы во многом аналогичны тому, что воздействует на экипаж самолета.

В период подготовки к полету космонавты, за самым редким исключением, могут находиться во власти чрезвычайно сильных (а порой и разрушительных) переживаний, эмоционально-психических напряжений, связанных с желанием пойти в состав экипажа (основного, дублирующего) при известных условиях конкуренции.

Учитывая высокий уровень притязания у любого претендента, входящего в отряд космонавтов, и вероятные препоны на пути в космос, переживания могут достигать состояния фрустрации с опасностью развития заболеваний психогенного генеза. Средством противостояния этому фактору, предупреждения негативных последствий может быть аутогенная тренировка, применение различных методик самовнушения, саморегуляции своего эмоционального состояния, преодоления возникающих эмоциональных переживаний. Мы рекомендуем разработанную нами методику С-КР (самоконтроль-саморегуляция), многократно успешно апробированную с самыми различными контингентами, действующими в экстремальных условиях. Описание данной методики и рекомендации по ее применению даны в главе IX.

Возможности успешного овладения методикой С-КР у космонавтов самые благоприятные в связи с применением индивидуального обучения. Формирование привычки самоконтроля за внешними проявлениями эмоций может быть интенсифицировано за счет реализации ее приемов в ходе парашютных прыжков, занятий по «выживанию», тренировок в тренажерах.

### **Факторы полета, воздействующие на экипаж космического корабля**

#### *Выход на орбиту*

Эмоционально-психическое напряжение.  
Перегрузки (при положительном ускорении).  
Вестибулярные воздействия.  
Вибрация.  
Статические напряжения.  
Возможная гипервентиляция и связанная с ней гипокания.  
Переход к невесомости

#### *Полет по орбите*

Эмоционально-психическое напряжение.  
Невесомость  
Режим гиподинамии и гипокинезии  
Космическая радиация  
Эмоционально-психические напряжения при реализации стремления попасть в состав экипажа, высокие тренировочные физические и психические нагрузки.

#### *Возвращение на Землю*

Эмоционально-психическое напряжение.  
Перегрузки (при отрицательном ускорении).  
Вестибулярные воздействия.  
Вибрация.  
Возможная гипервентиляция и связанная с ней гипокания.  
Переход к земной гравитации.  
Готовность к аварийному приземлению (приводнению).

В ходе общих и индивидуальных занятий физическими упражнениями, спортивными тренировками, где основными задачами являются общее укрепление здоровья, повышение физической подготовленности, улучшение физического и психического состояния, космонавты тренируются в достаточно оптимальных условиях, в смысле материально-технического обеспечения (залы, корты, бассейн и др.) и систематического углубленного медицинского контроля.

Величина максимальных физических нагрузок контролируется по восстановлению функциональной реактивности органов и систем организма. По-видимому, такой максимум не должен предопределять величину восстановительного периода до четырех часов один раз в неделю и не более одного-двух часов после обычных тренировок. По крайней мере, по окончании физической подготовки должно сохраняться желание для очередных тренировок и для занятий другими видами космической подготовки, а к очередному физическому тренингу, безусловно, наступит полное восстановление энергетических затрат.

В плане развития общей физической выносливости, а значит достижения высокой дееспособности сердечно-сосудистой системы космонавтам могут быть рекомендованы упражнения, описанные во II главе, а также бег по схемам Кеннета Купера (Аэробика для хорошего самочувствия. ФиС. 1989).

Для самоконтроля оптимальности тренировочных физических нагрузок целесообразно ориентироваться на такие показатели, как желание продолжать физические упражнения, хороший сон, хороший аппетит, сохранение обычного пульса в покое и достаточно быстрое (в обычном для данного человека в его индивидуальном диапазоне) восстановление частоты пульса и величины артериального давления после стандартной нагрузки при выполнении функциональной пробы, а также сохранение высокого МПК (максимального потребления кислорода) при выполнении пробы на велоэргометре.

**В самом полете**, особенно при первом его выполнении, одним из ведущих факторов воздействия на космонавта, безусловно, является высокое эмоционально-психическое напряжение (эмоциональный стресс) и связанные с ним вероятные нарушения устойчивости психических и психомоторных процессов, сопровождаемые (хотя и не во всех случаях) расточительными вегетативными сдвигами.

Противостояние данному фактору реально осуществимо на основе реализации методик преодоления эмоциональной напряженности, в частности применения методики С-КР, о чем уже упомянуто в начале данной главы. В плане С-КР осуществляется контроль за внешним проявлением эмоций и затем при выявлении мимики, выражающей напряженность, она преодолевается; в случае выявления непроизвольного напряжения мышц они расслабляются до уровня необходимого оптимума, и волевым усилием восстанавливается ритмичное дыхание с несколько удлиненной фазой выдоха. Все это, как уже отмечалось, способствует нормализации эмоционального состояния, улучшению внимания, памяти, продуктивности мыслительных процессов и существенному повышению координации, согласованности и точности движений.

**Положительные перегрузки**, характерные для космического полета при выводе корабля на околоземную орбиту, не превосходят допустимых физиологических величин и даже являются ниже тех, которые могут быть на самолетах-истребителях, но поскольку эти перегрузки более длительны и на их фоне космонавтам необходимо сохранять ясность мысли и высокую профессиональную работоспособность, важно обеспечение устойчивости к их воздействию.

Устойчивость к перегрузкам, как и в подготовке летного состава авиации, обеспечивается не только техническими средствами, но и специальной физической тренировкой. Реализуется она в трех направлениях:

1. Укрепление мышц туловища, ног и, особенно, мышц живота, что позволяет противостоять перемещению массы крови под воздействием ускорений (ограничивая просвет сосудистого русла в нижней части тела путем напряжения мышц живота и ног). Хорошая мускулатура тела помогает также работе противоперегрузочного устройства. Ряд упражнений для укрепления мышц тела и живота представлен в III главе.

2. Повышение способности организма к жизнедеятельности в условиях кислородного долга путем тренировки в бете на 400—800 и 1500 м, что особенно важно для укрепления коронарного кровообращения, усложняемого в условиях перегрузок.

3. Формирование и упрочение специальных рефлекторных механизмов, обеспечивающих поддержание оптимального просвета сосудов путем иннервации и повышения тону-

са соответствующей гладкой мускулатуры у этих сосудов. Подобные механизмы вырабатываются в ходе тренировок на лопинге и центрифуге.

Очень важно также, чтобы в процессе таких тренировок у космонавтов укреплялось чувство безусловной уверенности в способности успешно перенести все предстоящие полетные перегрузки при выходе на орбиту.

**Вестибулярные воздействия** в космическом полете при выходе на орбиту характеризуются раздражением одновременно и отолитового прибора, и полукружных каналов, т. е. связаны комбинированными ускорениями Кореолиса. Раздражение усиливается и за счет вибрации, и в итоге — динамики ускорений при их переходе в полную невесомость.

В физической тренировке космонавтов очевидна целесообразность акцентирования внимания на периодическом воспроизведении ускорений Кореолиса. Как отмечено в IV главе, такие ускорения возникают при выполнении оборотов с одновременными поворотами на ло-пинге, упражнениях на стационарном колесе, в которое вмонтирована вращающаяся рамка, спиралей на свободном гимнастическом колесе, различных прыжков с поворотами на подкидной сетке. в ходе выполнения различных акробатических упражнений в воде, соответствующих вольных и акробатических упражнений, включающих одновременные повороты и обороты. Дозировка и объем таких упражнений представлены в главе IV.

Важно также помнить о целесообразности периодического поддержания достаточно высокого тонуса вестибулярной устойчивости путем регулярных (3—4 раза в неделю) и даже непродолжительных (3—4 минуты) вольных упражнений, включающих сочетание поворотов с оборотами во время утренней физической зарядки, и применения хотя бы одного раза в неделю достаточно нагрузочного комплекса вестибулярных раздражений (8—12 минут) на специальных снарядах или путем выполнения акробатических упражнений в воде (см. главу IV).

Кроме чисто физиологического эффекта в итоге таких упражнений должно укрепиться чувство психологической готовности к вестибулярным нагрузкам, уверенности в способности их преодолеть.

**Появление вибрации** в космическом полете не является обязательным фактором, но на некоторых режимах работы двигателей она может возникать в достаточно неблагоприят-

ных для человеческого организма диапазонах и временных интервалах.

Негативное воздействие вибрации на человека связано с естественным развитием в это время общей скованности, произвольного напряжения мышц, что ведет к фиксации внутренних органов и более выраженной передаче таким образом на них вибрирующих механических воздействий с корпуса корабля (через сидение). Это предопределяет целый ряд отрицательных физиологических сдвигов и понижение устойчивости психических, и особенно психомоторных процессов.

Возможность противостояния вибрации со стороны космонавтов заключается в общей мышечной релаксации. Эффект ее в том, что резко снижается передача механических сотрясений на внутренние органы. Расслабленные мышцы тела не передают такие сотрясения, и внутренние органы сохраняют относительно больший покой, чем, например, поверхность туловища.

Навыки в наиболее полной релаксации мышц формируются путем применения комплексов специальных физических упражнений на произвольное напряжение и расслабление мышц. Как указано в VII главе (где приведены эти комплексы и описана методика их применения), одно-двухмесячные занятия (по 12—15 минут 3—4 раза в неделю) обеспечивают надежную выработку навыков к наиболее полному произвольному расслаблению основных групп мышц. Высокий эффект применения таких упражнений и реализации сформированных навыков неоднократно подтвержден экспериментально.

**Гипервентиляция** и связанная с ней гипокапния может развиваться у членов космического корабля в связи с большим эмоциональным напряжением. Как уже отмечалось, произвольное учащенное глубокое дыхание ведет к вымыванию из организма углекислоты и развитию негативного функционального состояния (гипокапнии), связанного с достаточно значимым понижением устойчивости психических и психомоторных процессов, иногда с короткими (1—3 секунды) обмороками. Угрожающая экспозиция гипервентиляции—около 3 минут (иногда, на фоне утопления — 2,0—2.5 минуты).

Во-первых, как и в физической подготовке летного состава, необходимо сформировать у космонавтов привычку самоконтроля за дыханием и запомнить, что длительная

(более 1,0—1,5 минуты) гипервентиляция ведет к ухудшению функционального состояния и вероятному падению профессиональной работоспособности.

Во-вторых, целесообразно (как и у летчиков) расширить диапазон устойчивости к гипервентиляции и гипоксии путем специальных сеансов произвольной гипервентиляции в процессе выполнения различных физических упражнений с одновременным глубоким дыханием (2—4 сеанса по одной минуте с перерывом около 3 минут на одном занятии). Через 2 месяца таких упражнений (на двух занятиях в неделю) средние показатели устойчивости к гипервентиляции возрастают от 2,5—3,0 до 4,5—5,0 минуты).

**Статические напряжения** в период вывода космического корабля на орбиту могут явиться также достаточно важным фактором, способны привести к значимым изменениям в функциональном состоянии того или иного члена экипажа (в зависимости от уровня его специальной физической подготовленности). На фоне статических нагрузок (в том числе при длительном удержании рабочей позы) резко ухудшаются и психомоторные показатели (например, латентное время сенсомоторных реакций, координация и точность движений), а также внимание и умственная продуктивность. Некоторое время (до 7—10 минут и более) ряд указанных негативных изменений сохраняется и после окончания статического напряжения.

Как отмечалось, устойчивость к статическим напряжениям связана с показателями общей физической выносливости (в частности с результатами в беге на лыжах, кроссах, марш-бросках), а также с силовой выносливостью (количество подтягиваний на перекладине, подъемов переворотом, сгибание и разгибание рук в упоре на брусьях и лежа, переход из положения лежа в положение сидя, удержание статических поз и грузов). Применение именно таких упражнений в тренировочном процессе предполетной подготовки гарантирует значимый рост устойчивости к статическим напряжениям.

**Переход от воздействия перегрузок к невесомости** воспринимается организмом обычно как стресс-фактор. Его воздействие более всего сказывается на вестибулярном аппарате, особенно на отолитовом приборе. Кроме вестибуловегетативных реакций, такой переход ведет, в большей мере, к реакциям вестибулосоматическим и «скрытому укачиванию» (понижению устойчивости психических и психомотор-

ных процессов). Имеет место при этом и нарушение (на несколько минут) координации (согласования), точности движений и соразмерности усилий.

Средствами тренировки к воздействию фактора перехода от перегрузок к невесомости являются: упражнения на резиновых лонжах, позволяющих осуществлять высокие прыжки и падения, не доходя до жесткой опоры; прыжки на подкидной сетке как с лонжей, так и без нее; прыжки с вышки в воду, в том числе с высокой (5—7 м) вниз ногами с последующими акробатическими упражнениями в воде на глубине.

Эффективными могут быть и упражнения на согласование движений, выполняемые во время принудительных прыжков на резиновой лонже и такие же упражнения во время прыжков с высокой вышки вниз ногами в воду.

Для повышения результата предуготовленности к воздействию рассматриваемого фактора упражнения в высоких прыжках на подкидной сетке (разумеется, при соблюдении необходимой страховки) необходимо повторять большое количество раз (по 25—30 прыжков в одном упражнении с повторением упражнения до 3 раз). Такие же нагрузки и даже с большим числом повторений (до 40—50 раз) следует выполнять и на подкидывающей резиновой лонже.

При полете по орбите высокое эмоционально-психическое напряжение постепенно несколько снижается по мере адаптации к психологическим условиям жизнедеятельности и трудовой деятельности в космическом корабле. Это не означает, что потребность в психорегуляции исчезает. Умелое управление своими эмоциями остается достаточно важным свойством космонавта. Однако в зависимости от продолжительности полета все более значимыми становятся факторы невесомости, гиподинамии и гипокинезии.

Отсутствие условий для приложения физических усилий (гиподинамия) и относительная обездвиженность в длительном космическом полете становятся одними из центральных факторов, определяющих нарушение оптимального функционального состояния космонавтов. Физические упражнения на борту корабля в длительном полете необходимы так же, как пища и воздух.

Нам довелось участвовать в разработке методики таких упражнений при моделировании длительной гиподинамии и гипокинезии (100 суток строгого постельного режима). Весьма эффективными оказались упражнения с отягощением

(с эспандерами, резиновыми бинтами, в сгибании каучуковой палки), и особенно, упражнения на бегущей дорожке (бег и прыжки в положении притянутом к площади опоры резиновыми жгутами с усилием около 50—60 кг).

Упражнения с отягощением выполнялись 10—12 минут с повышением частоты пульса до 120—130 уд/мин. Планируя нагрузки в беге, мы исходили из того, что физиологической нормой движения является примерно 10 000 шагов в день. Поскольку бег на бегущей дорожке осуществлялся со скоростью примерно 200 шагов в минуту, требовалось 45—50 минут такого бега, что, на наш взгляд, необходимо и для реального космического полета. Возможно применение различных пружинных тренажеров, создающих нагрузки по 10—15 кг.

Кроме того, в экспериментах В. Л. Марищука и С. И. Студеникина с высокой эффективностью использовался также специальный тренажер — «кресло для принудительной гимнастики». На данном тренажере моделировались упражнения в сопротивлении с помощью подвижных подлокотников (подъем и опускание на 45°), подвижной стенки (движения влево и вправо на 30° и вперед-назад соответственно на 30—45° от вертикали), а также небольшой подвижной платформы (вверх-вниз) под ногами. Достоинство данного устройства в том, что намечаемая программа заданных движений и мышечных усилий (в нашем случае — 8—12 минут) всегда реализуется в полном объеме, строго дозированно и проходит в игровом варианте весьма эмоционально, с высокими физическими нагрузками (подобно упражнениям вдвоем), с большой плотностью. Полагаем, что «кресло для принудительной гимнастики» может быть применено и в условиях длительных космических полетов.

Следует полагать, что в преддверии возвращения на землю и предстоящих высоких физических и вестибулярных нагрузок (особенно за 6—8 недель до ухода с орбиты) целесообразно не менее чем по 2 раза в неделю проводить достаточно нагрузочные упражнения и с высокой плотностью.

В проведенных экспериментах по гиподинамии и гипокинезии, средством противостояния которым являлись дозированные физические упражнения в сопротивлении и передвижении на «бегущей дорожке», использовалась следующая схема саморегуляции. Была определена частота пульса, которая вероятностно предопределяла восстановление функциональном реактивности организма в течение 26—30 минут после завершения нагрузки. У разных испытуемых она бы-

ла различной (от 132 до 155 уд/мин). Осуществляя бег, испытуемые, выполняя упражнения по механизму обратной связи с помощью пульсометра, сами устанавливали заданную им частоту пульса, увеличивая или уменьшая нагрузку (замедляя или увеличивая скорость бега).

В отношении опасности космического излучения можно отметить следующее. Известно, что на высоте около 200 км радиационное солнечное излучение (не задерживаемое атмосферой) является более сильным (почти в 150 раз). При встрече с живыми тканями космические лучи нарушают в них обмен и могут вызывать гибель клеток. Наши корабли идут в зонах, свободных от наиболее мощной космической радиации, и имеют некоторую защиту от них. Но не менее важно знать, что высокая физическая подготовленность, отличное физическое состояние и правильно организованная двигательная активность более всего способствуют противостоянию тому небольшому уровню радиации, который все-таки достигает космонавтов.

Во время пребывания на орбите в состоянии невесомости космонавты должны также выполнять целый ряд профессиональных действий и движений, связанных с тонко координированными актами. В условиях невесомости это непросто. необходима предварительная адаптация, своевременное накопление соответствующих двигательных навыков и умений. Формирование их возможно (с учетом механизмов сложного переноса) в водной среде и при моделировании невесомости в полетах по кривой Кеплера. Важно, чтобы в таких полетах тренирующиеся не просто ощущали невесомость (привыкали к ней), но многократно выполняли бы какие-то действия, связанные с согласованием движений, достаточно сложных по форме, темпу.

Целесообразно учитывать и то обстоятельство, что предварительное совершенствование координации движений, доведение их до необходимо высокой кондиции практически обеспечивает достаточно высокий ее уровень на орбите. Это же следует отказать в отношении упражнений на быстроту, внимание, пространственную ориентировку, описание и дозировка которых представлены в соответствующих главах нашего пособия.

Перед возвращением с орбиты на землю среди других факторов, воздействующих на космонавта, очень важное значение будет иметь эмоционально-психическое напряжение. Это связано: с переживанием определенной опасности

выполнения предстоящего полета; ломкой уже сложившегося стереотипа пребывания на орбите (также весьма сложного, необычного); решением целого круга мыслительных задач по подготовке и осуществлению обратного полета; необходимостью предусмотреть и предупредить возможные эксцессы, ошибки, просчеты. Могут волновать *и* мысли о предстоящей встрече с родными, товарищами по работе, руководством и т. д.

В данной обстановке весьма целесообразны мероприятия по саморегуляции эмоций, управлению своим психическим состоянием. Особенно мы рекомендуем реализацию методики С-КР, описанной ранее. Она может помочь в своевременном засыпании, обеспечении более полного отдыха и предупреждении развития состояния напряженности, предопределяющего временное понижение устойчивости психических и психомоторных процессов. Это предотвращает вероятность ошибочных действий, нежелательных и опасных для космонавта.

В преддверии ожидаемых статических напряжений за 4-5 дней до начала обратного полета целесообразно осуществить 8—10 тренировок (два раза в день по 5—7 мин) в произвольном напряжении и последующем расслаблении основных групп мышц, находясь фиксированно в кресле на рабочем месте. Во время напряжения и расслабления мышц необходимо сосредоточивать на них внимание, стараясь запечатлеть их в мышечном чувстве.

Вариантом таких упражнений для проведения на орбите могут быть следующие комплексы (апробированные в условиях длительной гипокинезии).

### **1-й комплекс**

1. И. П. — сидя в кресле в положении, закреплённом ремнями. «Раз» — сжать кистями подлокотники, напрячь мышцы предплечья, сосредоточить внимание на напряжении этих мышц; «два — пять» — держать напряжёнными (со средней степенью усиления) мышцы предплечья и кисти, сжимающие подлокотник (дыхание свободное, ритмичное). По команде «Всё!» максимально расслабить мышцы предплечья, кисти, сосредоточить внимание на расслабленных мышцах. Расслабиться ещё больше, быть в расслабленном состоянии 7 – 10 секунд. Дыхание расслабленное с несколько удлинённой фазой выдоха.

2. И. П. и содержание упражнения те же, но напряжение и расслабление осуществляются с дифференцировкой на мышцы левого и правого плеча одновременно.

3. И. П. и содержание упражнения те же, но напряжение и расслабление осуществляются с дифференцировкой на мышцы шеи.

4. И. П. и содержание упражнения те же, но напряжение и расслабление осуществляются с дифференцировкой преимущественно на грудные мышцы.

5. И. П. и содержание упражнения те же, но напряжение и расслабление осуществляются с дифференцировкой преимущественно на широчайшие другие мышцы спины.

6. И. П. и содержание упражнения те же, но напряжение и расслабление осуществляются с дифференцировкой на мышцы живота.

7. И. П. и содержание упражнения те же, но напряжение и расслабление осуществляются с дифференцировкой на мышцы ног.

8. И. П. и содержание упражнения те же, но напряжение и расслабление осуществляются с акцентом сначала только на мышцах левой руки, а затем — правой руки (плеча и предплечья).

9. И. П. и содержание упражнения те же, но напряжение и расслабление осуществляются с акцентом сначала только на мышцах левой ноги, а затем — правой ноги.

## 2-й комплекс

1. И. П. — сидя в кресле в положении, закрепленном ремнями. «Раз» — напрячь дифференцированно мышцы голени; сосредоточить внимание на напряжении этих мышц. «Два — пять» — держать напряженными мышцы голени левой и правой ноги. Дыхание свободное, ритмичное.

«Раз» — удерживая напряжение мышц голени, напрячь дополнительно также дифференцированно мышцы бедер; сосредоточить внимание на напряжении мышц голени и бедер; «два — пять» — держать напряженными мышцы голени и бедра. Дыхание свободное, ритмичное.

«Раз» — удерживая напряжение мышц голени и бедра, напрячь дополнительно также дифференцированно мышцы Живота; сосредоточить внимание на напряжении мышц ног и живота; «два — пять» — держать напряженными мышцы ног и живота. Дыхание свободное, ритмичное.

«Раз» — удерживая напряжение мышц ног, живота, напрячь дополнительно мышцы всего туловища; сосредоточить внимание на напряжении мышц ног, живота, туловища; «два — пять» — удерживать напряжение мышц ног, живота, туловища. Дыхание свободное, ритмичное.

«Раз» — удерживая напряжение мышц ног, живота, туловища, напрячь дополнительно мышцы плеч; сосредоточить внимание на напряженных мышцах; «два — пять» — удерживать напряжение мышц ног, живота, туловища, плеч. Дыхание свободное, ритмичнее.

«Раз» — удерживая напряжение всех перечисленных вь ше мышц, напрячь дополнительные мышцы предплечий и сжать кистями подлокотники. Сосредоточить внимание напряженных мышцах; «два — пять» удерживать напряжение всех мышц. Дыхание свободное, ритмичное.

Команда «Всё!». Расслабить все мышцы; сосредоточить внимание на расслаблении всех мышц. Расслабиться еще больше, быть в расслабленном состоянии 25—30 с, при необходимости осуществлять легкий массаж мышц, добиваясь максимального расслабления. Дыхание расслабленное, ритмичное с удлиненной фазой выдоха.

### **3-й комплекс**

И. П.—сидя в кресле в положении, закрепленном ремнями. «Раз» — напрячь все мышцы (ног, туловища, рук); Удерживать среднюю степень напряжения. Дыхание свободное, ритмичное.

«Раз» — расслабить мышцы голени; «два — пять» —расслабить еще больше, сосредоточивая внимание на их расслаблении.

«Раз»—расслабить дополнительно мышцы бедра. «Два — пять» — расслабить мышцы бедра еще больше, сосредоточив вая внимание на их расслаблении.

«Раз» — расслабить дополнительно мышцы живота; «два — пять» — расслабить мышцы живота еще больше, сосредоточивая внимание на их расслаблении.

«Раз» — расслабить дополнительно мышцы туловища Ш. том числе широчайшие мышцы спины; «два — пять» — расслабить мышцы туловища еще больше, сосредоточивая внимание на их расслаблении.

«Раз» — расслабить дополнительно мышцы плеч; «два — пять» — расслабить мышцы плеч еще больше, сосредоточивая внимание на их расслаблении.

«Раз» — расслабить дополнительно мышцы предплечий, кистей. «Два — пять» — расслабить мышцы предплечий, кисти еще больше, сосредоточивая внимание на их расслаблении.

Команда «Всё!» — расслабиться. Расслабиться еще больше, сосредоточить внимание на расслаблении всех мышц; расслабиться еще больше, быть в расслабленном состоянии 25—30 секунд. Дыхание расслабленное, ритмичное, с удлинённой фазой выдоха.

#### **4-й комплекс**

И. П. — сидя в кресле в положении, закреплённом ремнями. «Раз — два» — напрячь мышцы левой руки; сосредоточить внимание на их напряжении; «три — пять» — удерживая напряжение мышц левой руки, расслабить мышцы правой руки. Дыхание спокойное, ритмичное.

Команда «Всё!» — расслабить мышцы обеих рук, удерживать расслабление 7—10 секунд. Дыхание расслабленное, ритмичное с удлинённой фазой выдоха.

И. П.—то же. «Раз — два» — напрячь мышцы левой ноги; сосредоточить внимание на их напряжении; «три—пять» — удерживая напряжение мышц левой ноги, расслабить мышцы правой ноги. Дыхание спокойное, ритмичное.

Команда «Всё!» — расслабить мышцы обеих ног; удерживать расслабление 7—10 секунд. Дыхание расслабленное, с удлинённой фазой выдоха.

И. П.—то же. «Раз — два» — напрячь мышцы правой руки, сосредоточить внимание на их напряжении; «три — пять» — удерживая напряжение мышц правой руки, расслабить мышцы левой руки. Дыхание спокойное, ритмичное.

Команда «Всё» — расслабить мышцы обеих рук, удерживать расслабление 7—10 секунд. Дыхание расслабленное с удлинённой фазой выдоха.

И. П. — то же. «Раз — два» — напрячь мышцы правой ноги, сосредоточить внимание на их напряжении; «три — пять» — удерживая напряжение мышц правой ноги, расслабить мышцы левой ноги. Дыхание спокойное, ритмичное.

Команда «Всё!»—расслабить мышцы обеих ног; удерживать расслабление 7—10 секунд. Дыхание расслабленное, с удлинённой фазой выдоха.

И. П. — то же. «Раз — два» — напрячь мышцы правой руки и левой ноги (скрестно), сосредоточить внимание на их напряжении; «три — пять» — удерживая напряжение мышц правой руки и левой ноги, расслабить мышцы левой руки и правой ноги (скрестно). Дыхание спокойное, ритмичное.

Команда «Всё!» — расслабить мышцы рук и ног, сосредоточив внимание на расслаблении; удерживать расслабление 7—10 секунд. Дыхание расслабленное, с удлинённой фазой выдоха.

И. П. — то же. «Раз — два» — напрячь мышцы левой руки и правой ноги (скрестно), сосредоточить внимание на их напряжении; «три — пять» — удерживая напряжение мышц левой руки и правой ноги (скрестно), расслабить мышцы правой руки и левой ноги (скрестно). Дыхание спокойное, ритмичное.

Команда «Всё!» — расслабить мышцы рук и ног, сосредоточив внимание на расслаблении; удерживать расслабление 7—10 секунд. Дыхание расслабленное, с удлинённой фазой выдоха.

### **5-й комплекс**

И. П. — сидя в кресле в положении, закреплённом ремнями. «Раз—пять» — напрячь мышцы рук, шеи, груди и одновременно максимально расслабить мышцы ног; «шесть — десять» — расслабить мышцы рук, шеи, груди и одновременно напрячь мышцы ног. Дыхание свободное, ритмичное.

Команда «Всё!» — расслабить все мышцы, сосредоточить внимание на расслаблении. Удерживать максимальное расслабление 25—30 секунд. Дыхание расслабленное, с удлинённой фазой выдоха.

И. П. — то же. Упражнение, идентичное предыдущему с тем лишь отличием, что начинается оно с напряжения мышц ног и расслабления мышц рук, шеи и груди с последующей сменой напряжения и расслабления.

И. П. — сидя в кресле в положении, закреплённом ремнями. «Раз — пять» — умеренно напрячь все основные группы мышц, сосредоточив внимание на напряжении. Команда «Всё!?» — расслабить все мышцы, сосредоточивая внимание на расслаблении по группам (снизу вверх — ноги, живот, грудь, шею, руки); расслабиться еще больше, удерживая максимальное расслабление 25—30 секунд; дыхание расслабленное, с удлинённой фазой выдоха. Повторить упражнение 3 раза.

Мышечное расслабление (максимальная релаксация) может быть применено в случаях возникновения вибрации на периоды ее наиболее выраженного воздействия, например при переходе к торможению. Это рекомендуется даже при совпадении времени сильной вибрации со статическими нагрузками. В такой диалектически противоречивой ситуации расслабление (хотя бы на короткое время) более целесообразно, чем произвольное сокращение мышц, тем более, что противоперегрузочное устройство автоматически способствует сужению сосудистого русла в области живота, бедер, голени, предопределяет создание противодействия, препятствующего оттоку крови под воздействием ускорений, создающих перегрузки.

Важно иметь в виду возможный, а точнее вероятный негативный аффект перехода к перегрузкам после достаточно длительной экспозиции невесомости. Во время орбитального полета к этому переходу целесообразно заранее подготовиться путем включения в программу физической тренировки, например: за 2—3 недели до ухода с орбиты доводить 20—30-секундные упражнения (быстрые наклоны и повороты головы, наклоны и повороты туловища). Однако эти упражнения необходимо проводить под строгим индивидуальным самоконтролем в случае ухудшений самочувствия, тем более при признаках вестибулярных расстройств, их следует прекратить (ведь в невесомости наклоны и повороты непременно вызовут ускорения Кореолиса).

В преддверии полета и перед возвращением на землю следует провести аутогенную тренировку (С-КР), задав себе вопросы: «Как я дышу? Нет ли чрезмерно учащенного дыхания с явно сокращенной фазой выдоха и неадекватно углубленного дыхания».

При выявлении таких признаков гипервентиляции следует восстановить спокойное ритмичное дыхание с несколько удлиненной фазой выдоха. В том случае, когда нарушение ритмики дыхательных движений или гипервентиляции выявлено не будет, следует просто мысленно воспроизвести в сознании процесс их преодоления и сосредоточиться на соответствующих идеомоторных актах, помня о том, что это путь предупреждения гипоксии, неблагоприятной для функционального и психического состояния, а также и для преодоления возможной эмоциональной напряженности.

В обратном полете к месту посадки возможен целый ряд неблагоприятных воздействии на космонавта: выраженное

эмоционально-психическое напряжение; переход от невесомости к перегрузкам; острые вестибулярные воздействия; возможная вибрация при высоких статических усилиях в рабочей позе, что как уже отмечалось, увеличивает неблагоприятное влияние вибрации. Это также вероятная гипервентиляция из-за эмоционального напряжения.

Очевидно, что многим негативным факторам космического полета можно в определенной мере противостоять средствами общей и специальной физической тренировки, о чем уже говорилось выше. Наиболее весомыми являются средства и методы физической подготовки, проводимой в период, предшествующий космическому полету. Это — общее укрепление здоровья; достижение оптимального уровня физической подготовленности, физического, функционального состояния; формирование наиболее важных физических и психических качеств, навыков, чувства готовности к полету, уверенности в своих силах.

Не менее важное значение (учитывая длительность нахождения на орбите в состоянии невесомости и вероятность определенной детренированности ряда органов и систем организма, в том числе и мышц тела, ног, сердечной мышцы) имеют и регулярные физические упражнения на орбите, направленные на предупреждение такой детренированности.

В общем плане физическая тренировка на орбите должна не только поддерживать удовлетворительное физическое и функциональное состояние, но и включать в себя как ведущий компонент направленность на обеспечение физической готовности к обратному полету на космодром.

Таким образом, можно видеть, что содержание и организационно-методические основы физической подготовки летного состава ВВС (и в большой степени — гражданской авиации) применимы в тренировке космонавтов. При этом основное внимание следует акцентировать на индивидуальных занятиях и упражнениях в составе небольших групп

Накопленный в физической подготовке летчиков опыт целенаправленного формирования профессионально важных физических и психологических качеств, особенно в совершенствовании эмоционально-волевой устойчивости, психорегуляции (например, применением системы С-КР), предупреждения гипервентиляции, противостояния вибрации и др. Желательно внедрять в физическую подготовку космонавтов, проводя в данном направлении соответствующие поисковые эксперименты.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Архангельский А.Д. Усовершенствование летных качеств средствами физической подготовки// Труд НМС по физической подготовке ВВС. М., 1947.
2. Бабаев А.И. Особенности и задачи физической подготовки летчиков истребительн. авиации//Труды НМС по физической подготовке и спорту. М., 1952.
3. Бодров В.А. Медицинские проблемы рационализации режимов труда и отдыха космонавтов// Особенности деятельности космонавтов в полете. М., 1976.
4. Брыков К.И., Джамгаров Т.Т., Марищук В.Л. Комбинированное гимнастическое колесо// Авиация и космонавтика. 1964, №12.
5. Вощенко В.Т. Марищук В.Л., Пятайкин Д.Н. и др. Теоретические основы физической подготовки летного состава ВВС. М., 1967.
6. Горелов А.А. Упражнения на батуте как средство повышения устойчивости организма к перегрузкам// Актуальные вопросы физической подготовки летного состава. М., 1978.
7. Горелов А.А. Опыт обоснования направленности научных исследований по физической подготовке летного состава// Современные проблемы физической подготовки военнослужащих. Л.: ВДКИФК, 1984.
8. Горелов А.А. Об эффективности комплексных занятий с использованием упражнений на специальных снарядах в процессе физической подготовки курсантов ВВАУЛ// Воен.-проф. Обучение и физическая подготовка. Л.: ВДКИФК, 1986.
9. Демьяненко Ю.К., Горелов А.А. Гравитационные перегрузки и методы повышения устойчивости организма к их воздействию. Л.: ВДКИФК, 1981.
10. Демин Л.П. Организация и методика физической подготовки летчика// Физическая подготовка летчика. М., 1958.
11. Джамгаров Т.Т. Пути совершенствования системы физической подготовки курсантов военных училищ летчиков// Материалы военно-научной конференции на тему «Физическая подготовка курсантов ВВАУЛ». Ейск, 1962.
12. Евстафьев Б.В. Боевая готовность и физическая подготовка летчика// Военно-профессиональное обучение и физическая подготовка. М., 1979.
13. Захарьянц Ю.З. Профессионально-прикладная физическая подготовка в академии гражданской авиации// Методика и средства профессионально-прикладной физической и психофизиологической подготовки летного состава гражданской авиации. Л., 1977.
14. Кадыров Р.М. К летному долголетию// Авиация и космонавтика. 1982, №1.
15. Катаев А.Ф. Выработка навыков внимания у летчиков// Вестник воздушного флота. 1960, №1.
16. Крячко И.А. Физическая подготовка летчика и физкультура авиации. М., 1939.
17. Луканичев Л.Н., Марищук В.Л. О динамике летных качеств при длительных перерывах в полетах// Авиация и космическая медицина. М., 1969

18. Макаров Р.Н. Психологическая подготовка летного состава средствами наземной подготовки. Монино, 1976.
19. Макаров Р.Н. Специалисту физической подготовки о психофизиологических основах летной деятельности. Монино, 1976.
20. Макаров Р.Н. Физическая подготовка летчика ВВС. М., 1979.
21. Макаров Р.Н. Физическая подготовка летчика ВВС. М., 1981.
22. Макаров Р.Н., Кришкевич И.Г. Специальная физическая тренировка летчика. М.: ДОСААФ, 1981.
23. Макаров Р.Н. Методические рекомендации по физической и психофизиологической подготовке летного и курсантского состава гражданской авиации. М.: Воздушный транспорт, 1988.
24. Маришук В.Л. Специальная физическая тренировка с целью совершенствования важных для летного обучения качеств// Материалы военно-научной конференции на тему «Физическая подготовка курсантов ВВАУЛ». Ейск, 1962.
25. Маришук В.Л., Платанов К.К., Плетницкий Е.В., Напряженность в полете. М., 1969.
26. Маришук В.Л., Строганов Н.В. Физическая тренировка как средство повышения профессиональной эффективности штурманов ВВС. Челябинск, 1974.
27. Маришук В.Л. О принципе компенсации в физической подготовке летного состава ВВС// Военно-профессиональное обучение и физическая подготовка. М., 1979.
28. Меньшиков Н.К. О повышении устойчивости к укачиванию в полете на занятиях по физической подготовке// Труды института. Вып. XVII. Л.: ВДКФФКиС, 1957.
29. Меньшиков Н.К. О применении физических упражнений при изучении вестибулярных реакций у летного состава//Труды института. Вып. XXVI. Л.: ВДКФФКиС, 1965.
30. Платонов К.К. Человек в полете. М., 1947.
31. Платонов К.К. Психология летного труда. М., 1960.
32. Пятайкин Д.Н. Физическая тренировка и летное мастерство// Авиация и космонавтика. 1966, №7.
33. Специальная тренировка летного состава средствами физической подготовки и спорта// Под ред. Т.Т. Джамгарова. М., 1963.
34. Стрелец В.Г. К вопросу о физической подготовке и ее влиянии на организм летно-подъемного состава ГВФ// Труды высшего авиационного училища ГВФ. Вып. 8. Л., 1960.
35. Стрелец В.Г. Научно обоснованные методы и средства профессионально-прикладной физической подготовки летного состава гражданской авиации. Л., 1974.
36. Стрелец В.Г., Горелов А.А. Теоретические и прикладные аспекты физической подготовки летного состава. Л.: ВДКИФК, 1992.
37. Физическая тренировка летчика. М., 1958.
38. Хембах У. Физическая подготовка летного состава// Зарубежное военное обозрение. 1973, №4.
39. Штанько И.В., Маришук В.Л. Методические рекомендации по проведению физической подготовки летного состава ИА и ИВА. М., 1974.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Глава I. Опыт научного обоснования содержания и направленности физической подготовки летного состава.....	3
Глава II. Физическая подготовка как средство формирования и совершенствования летных качеств.....	15
Особенности деятельности летного состава в современных условиях. Факторы полеты и связанные с ними требования к персоналу ВВС.....	15
Проблемы летных способностей (летных качеств); возможности их целенаправленного формирования и совершенствования.....	22
Формирование и совершенствование летных качеств средствами физической подготовки.....	25
Глава III. Общая физическая подготовка, развитие общей физической выносливости как факторы укрепления здоровья летного состава, повышения летной работоспособности и летного долголетия.....	29
О роли мышечных движений в жизнедеятельности человека.....	29
Физические упражнения как средство повышения работоспособности летного состава.....	35
Глава IV. Повышение устойчивости летного состава к перегрузкам, укачиванию и вибрации.....	42
Влияние пилотажных перегрузок на организм и состояние летчика.....	42
Повышение средствами физической подготовки устойчивости летчика к перегрузкам.....	45
Влияние укачивание на организм и состояние летного состава.....	47
Повышение устойчивости летного состава к укачиванию (вестибулярная тренировка).....	49
Влияние на организм и состояние летчика вибрации; повышение устойчивости к этому фактору.....	53

Глава V. Повышение устойчивости летного состава к факторам высотного полета.....	55
Влияние на организм пониженного содержания кислорода во вдыхаемом воздухе.....	56
Повышение устойчивости к явлениям гипоксии.....	57
Влияние на организм гипервентиляции и пути повышения устойчивости к воздействию этого фактора.....	65
Глава VI. Совершенствование координации движений и пространственной ориентировки.....	68
Значение координации движений в формировании летного мастерства.....	68
Значение пространственной ориентировки в летном деле.....	73
Специальная физическая тренировка, направленная на совершенствование координации движений и пространственной ориентировки.....	76
Глава VII. Вопросы психологической подготовки. Целенаправленное совершенствование внимания, быстроты в действиях и волевых качеств...	82
Значение внимания и быстроты в действиях в летной деятельности	82
Совершенствование быстроты в действиях и внимания.....	85
Волевые качества в летной деятельности.....	89
Совершенствование волевых качеств.....	92
Глава VIII. Формирование устойчивости летного состава к эмоциональному стрессу и к действиям после аварийного покидания самолета.....	100
Эмоциональный стресс в летной деятельности.....	100
Формирование навыков преодоления напряженности в полете.....	105
Упражнения, направленные на формирование навыков произвольного расслабления мышц.....	108
Глава IX. Подготовка летного состава к действиям после аварийного покидания самолета.....	115
Глава X. Применение средств и методов физической подготовки летного состава в тренировке космонавтов.....	124
Рекомендуемая литература.....	141

*Редактор Г.Г.Смирнова*

*Корректоры Э.Б. Порцевская, И.А. Ананьева*

---

Зак. 269. Сдано в набор 29.07.93 г. Подписано в печать 19.10.93 г.

Объем 9 печ. л. Печать высокая. Бумага 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>

Для внутриведомственной продажи

---

Типография Военного дважды Краснознаменного  
института физической культуры



**БЕСПЛАТНО**