



Физические упражнения как эффективное средство против избыточного веса и гиподинамии у летного состава

Маракушин А.И.¹, Попов Ф.И.²

¹Харьковский национальный экономический университет имени Семена Кузнеця

²Харьковский университет воздушных сил имени Ивана Кожедуба

Аннотация. В статье рассмотрены особенности профессиональной двигательной активности летного состава, основные причины избыточного веса, а также даны практические рекомендации по организации физической подготовки летного состава для нивелирования и нейтрализации негативного влияния на организм гиподинамического режима профессиональной деятельности средствами физической подготовки.

Ключевые слова: Физическая подготовка, избыточный вес, летный состав.

Актуальность данного исследования обусловлена решением проблемы поиска путей достижения и поддержания высокого уровня профессиональных навыков летного состава. Одним из факторов, которые негативно влияют на профессиональную работоспособность, состояние здоровья и летное долголетие летчика, является гиподинамия.

С внедрением автоматизации управления работа летчика все больше превращается в умственную, в ней все меньше применяется физическая сила для опосредованного управления летательным аппаратом через определенные системы. Автоматизация управления самолетом принципиально отличается от автоматизации любой другой производственной деятельности человека. Суть этих различий состоит в том, что в автоматическом полете сохраняется влияние всех факторов, влияющих на летчика в обычном полете: ускорение, перегрузки, перепады барометрического давления, шум, вибрация, турбулентность атмосферы, ограниченность движений и т.д. Но фактически летчик современного летательного аппарата управляет его информационной моделью, главным образом осуществляя контроль за нормальным функционированием автоматики [2].

При этом возрастает степень ответственности летчика за результат задания, которое он выполняет. Следует отметить, что автоматизация процесса управления самолетом снижает вероятность возникновения аварийной ситуации, обеспечивая более высокую надежность использования авиационной техники и снижая тем самым возможность возникновения

предпосылок к летному происшествию по вине самого летчика. Это может настроить на недостаточное оказание внимания тренировкой подготовке, особенно по действиям в особых случаях в полете. Но с другой стороны, чем ниже вероятность появления отказа системы, тем выше негативный эффект неожиданности его появления, который у нетренированного летчика может вызвать растерянность. Таким образом, в условиях автоматизации процесса управления самолетом надежность действий летчика в непредсказуемых обстоятельствах полностью будет определяться уровнем совершенства ручного пилотирования и психофизиологической надежности. Из изложенного становится очевидным, что широкое внедрение автоматизированных систем в авиации существенно повысило требования к нервно-эмоциональной сфере деятельности летного состава. В отдельных моментах использования авиации эти требования уже переступили психофизиологические возможности человека. В условиях повышенного нервно-эмоционального напряжения летчик воспринимает и обрабатывает приборную и позакабинную информацию, анализирует обстановку, оценивает пространственное положение самолета, принимает решение, ведет радиообмен, пилотирует самолет. При этом профессиональная деятельность летчика чаще всего связана с различного рода конфликтными ситуациями, порождающих негативные эмоции (неудовлетворенность полетом, неуверенность в действиях, чувство страха и т.д.), что в конечном итоге может повлиять на успешность выполнения полета [7].



Таблиця 1

Показатели физического развития и физической подготовленности летчиков в зависимости от
возраста и веса

№ п/п	Группа	Рост	Вес	Относительная сила				Индекс степ-теста
				Сгибатели кистей рук		Разгибатели спины и ног		
1.	До 30 лет (38 чел.)	172,2	70,0	0,82	0,68	1,42	1,46	96,7
2.	От 30 л. до 40 л. (52 чел.)	172,2	77,0	0,75	0,68	1,45	1,38	92,1
3.	От 40 л. до 50 л. (30 чел.)	172,8	81,0	0,70	0,59	1,25	1,16	84,8
4.	С ожирением 1 ст. (22 чел.) ср. возр 36 лет.	176,0	93,3	0,65	0,57	1,16	1,32	83,5

Таким образом, в реальных полетах с ростом автоматизации управления самолетом растет влияние на организм летчика факторов вынужденного ограничения мышечной активности (гиподинамии).

В исследованиях Б. В. Евстафьева и Н.Б. Галкина [3], где в течение нескольких дней наземной подготовки было проведено хронометраж двигательной активности летчиков, было показано, что в течение рабочего времени наблюдается значительное ограничение двигательной активности. В исследованиях, проводившихся в одном из летных отрядов, выявлено уменьшение двигательной активности (в км) в дни полетов на 30 % по сравнению с днями предварительной подготовки. В процессе реальных полетов негативное влияние гиподинамического режима увеличивается, что обусловлено дополнительным статическим напряжением, в связи с длительным пребыванием в вынужденной позе, вынужденная гиподинамия становится характерной особенностью профессиональной деятельности летного состава.

Другой проблемой является склонность летного состава к ожирению в условиях гиподинамии. Особый практический интерес приобретает механизм развития ожирения у летного состава под воздействием высокой нервно-эмоциональной напряженности в профессиональной деятельности, сочетается с выраженным гиподинамичным режимом и за счет нерационального и несбалансированного питания. Экспериментальные данные Д. Я. Шурыгина с соавторами [13] показали, что под воздействием различных экстремальных факторов в механизмы гомеостаза активно включается нейро-эндокринная система. По законам самосохранения существенное

повышение ее функциональной активности направлено на оптимизацию обеспечения в первую очередь энергетическими, а затем и пластическими питательными веществами (углеводами, жирами, белками и т.д.) жизненно важных органов и систем, а также мышечной системы. Значительно повышается интенсивность ассимиляции (поступления) пищевых веществ из пищеварительного тракта, гликогена из депо в лимфатическое и кровяное русло, происходит распад гликогена с образованием глюкозы, концентрация которого, особенно при несбалансированном и избыточном питании, достигает высоких цифровых значений. В условиях гиподинамии - отсутствие значительных мышечных усилий, к которым готовился весь организм, большая часть пищевых веществ откладывается в виде «жира», «про запас» в жировое депо (подкожно-жировую клетчатку, сальник пр.), создавая препятствия для деятельности органов и систем.

Более того, питание летного состава по норме №2 при среднем налете, меньше расчетного при составлении нормы, также является важным фактором. По состоянию на 2012 год, согласно докладу командующего Воздушных Сил ВС Украины генерал-майора Юрия Байдака, средний налет на одного военного летчика составил 42 часа. Для сравнения, средний годовой налет летчика в ВВС России за аналогичный период составил 100-120 часов, в НАТО - 120-180 часов, а в СССР он составлял около 150 часов. Согласно норме №2, ежедневно летчик получает около 4400 ккал, которые должны правильным образом усваиваться для предотвращения получения избыточной массы тела.



Таблица 2
Различия в уровне статической выносливости до и после полета в зависимости от веса летчиков

Группа летчиков	Продолжительность статичного усилия (с)		Разница
	до полета	посля полета	
С нормальным весом	26,9	21,4	- 5,5
С ожирением	21,4	- 11,2	- 10,2

Качественный анализ заболеваемости нарушением жирового обмена у летного состава ВВС США указывает, что среди возрастных категорий наибольший процент склонных к ожирению составили лица в возрасте: в истребительной авиации - 25-30 лет - 42%, в военно-транспортной авиации - 30- 35 лет - 34% [8]. По мнению Р.Н. Макарова, причиной такой высокой заболеваемости ожирением среди молодых представителей летного состава истребительной и вертолетной авиации можно считать более высокую нервно-эмоциональную напряженность на фоне гиподинамии, объясняется в первом случае сверхзвуковыми скоростями и значительной скованностью летчика, размерами кабины и специальным снаряжением и во втором - сильной вибрацией, шумом и длительным гиподинамического режимом в деятельности летчика вертолетной авиации [9].

Одной из характерных особенностей летного состава, который имеет избыточный вес, является его более низкая устойчивость к неблагоприятным факторам полета. При появлении избыточного веса и ожирения наблюдается уменьшение относительной силы различных групп мышц (относительная сила - это отношение силы к собственному весу, то есть максимальная сила определенных групп мышц, приходящаяся на 1 кг веса), что является одним из признаков снижения выносливости летного состава к профессиональной деятельности. Исследуя физическое состояние летчиков, было обнаружено определенную зависимость их профессиональной трудоспособности от относительной силы. Так, у летного состава, имеющего высокую устойчивость к летной работе, относительная сила мышц брюшного пресса, продольнопопачнических мышц равна 1,75 кг, а при низкой выносливости - 1,5 кг. Недостаточный уровень развития силы мышц брюшного пресса негативно сказывается также

на устойчивости летного состава к перегрузкам в полете. В исследованиях Б. В. Евстафьева установлено, что появление избыточного веса, ожирения и ухудшения других параметров физического развития часто обуславливается и возрастными особенностями, хотя эта причина не является определяющей (таблица 1) [2].

Из табл. 1 видно, что возрастные особенности летного состава влияют на некоторые параметры физического развития и физической подготовленности, а также на тренированность сердечно-сосудистой системы. В тоже время у летчиков, которые имеют 1-ю степень ожирения и относятся ко 2-й возрастной группе, все эти параметры значительно хуже. При этом относительная сила отдельных групп мышц и величина индекса степ-теста характеризуют устойчивость к неблагоприятным факторам полета, профессиональную работоспособность, тренированность сердечно-сосудистой системы и в целом состояние здоровья летчиков. Следует отметить, что различия в весе с возрастом увеличиваются и летчики 40-50 лет в целом имеют первую степень ожирения. Однако это нельзя считать только следствием возрастных изменений. Летчики, которые регулярно занимаются физической подготовкой, независимо от возраста, в наибольшей степени сохраняют высокий уровень физического развития и физической подготовленности и вообще не накапливают избыточный вес.

Снижение уровня физического развития и физической подготовленности, появление избыточного веса и ожирения обычно обуславливается недостаточной двигательной активностью и нерациональным питанием, что превышает энергозатраты организма. Так, даже в группе летчиков 40-50 лет ожирение (вес $92,0 \pm 2,2$) имеют только 12 человек, а у остальных 18 он в пределах нормы (рост 171 см, вес 73,5 кг). При этом летчики, которые имеют ожирение, как



Таблица 3

Зависимость результатов некоторых физических упражнений от веса летчиков

Возраст	Вес	Контрольные упражнения		
		Подтягивание	Бег 100 м	Бег 1000 м
До 30 лет	62,5 кг	11,6 ±0,9	14,4 ±0,3	3,44±10,0
	81,8 кг	9,6±0,7	14,3±0,4	3,47 ±5,0
От 40 лет	70,6 кг	7,7+1,7	15,3 ±0,2	4,23±5,0
До 45 лет	90,5 кг	5,2+1,2	16,5±0,2	5,16 + 7,0

правило, физической подготовкой занимаются нерегулярно.

Результаты обследования летного состава показали также, что летчики с ожирением имеют и более низкие относительные показатели статической выносливости различных групп мышц. Одним из показателей относительной статической выносливости является удержание собственного тела или его отдельных звеньев в определенном статическом (рабочем) положении. Было сопоставлено результаты измерения статической выносливости в висении на согнутых руках на перекладине с весом испытуемых летчиков. Корреляционный анализ показал отрицательную зависимость продолжительности статического усилия от веса летчиков (коэффициент корреляции - 0,248). Более низкая устойчивость к профессиональной деятельности у летного состава с ожирением оказывается и в значительном снижении статической выносливости различных групп мышц в условиях реальных полетов. В таблице 1.2 приводятся результаты удержания статического напряжения мышц сгибателей рук на 80% от максимума силы до и после пятичасового полета (таблица 2).

Значительное снижение уровня статической выносливости у летчиков, страдающих ожирением, связано с большей степенью утомления, вызванного более значительным расходом нервно-мышечной энергии, направленной на поддержку рабочей позы и выполнения профессиональных действий в условиях гиподинамического режима длительного маршрутного полета. Безусловно, снижение устойчивости к статическим напряжениям характерно и для летного состава, который имеет нормальный вес и высокий уровень физической подготовленности. Но если в этом случае статическая выносливость

уменьшилась менее чем на 20%, то в группе летчиков с ожирением - почти на 50%, то есть, более чем в 2 раза по сравнению с летчиками, имеющими нормальный вес. Ожирение, кроме негативного влияния на функциональные возможности летчиков, обеспечивающие успешность профессиональной деятельности, неблагоприятно влияет и на развитии основных физических качеств. Материалы проверок летного состава по физической подготовке показали, что летчики с избыточным весом имеют более низкий уровень развития основных физических качеств, характеризующих силу и силовую выносливость, скорость и, особенно, общую выносливость (бег на 1000 м). Следует отметить также, что с возрастом у этой категории летчиков наблюдается и значительное ухудшение результатов в проводимых упражнениях. Это наиболее характерно для третьей (35-40 лет) и четвертой (40-45 лет) возрастных групп (таблица 3).

Исследования, проведенные в разных подразделениях ВС ВСУ, подтверждают негативное влияние ожирения на уровень физической подготовленности летчиков. Они, как правило, не могут выполнить установленные для них контрольные упражнения и нормативы. При этом среди пилотов, имеющих слабую физическую подготовленность, лиц с избыточным весом примерно в 3 раза больше, чем среди пилотов с высоким уровнем развития основных физических качеств. Низкий уровень физического развития и физической подготовленности обуславливает и недостаточную устойчивость пилотов к неблагоприятным условиям полета, снижает их профессиональную работоспособность, что в целом приводит к снижению безопасности полетов летного состава ВС.



Физическая подготовка летного состава организуется и проводится согласно Руководства по физической подготовке в Вооруженных силах Украины (НФП - 2009), приказов, директив, планов спортивно-массовой работы. Занятия по физической подготовке являются одним из видов учебно-боевой подготовки. Эти занятия направлены на воспитание психологических качеств в целях обеспечения физической и психологической готовности военнослужащих, особенно летного состава к выполнению задач по назначению [10].

Работа летчика гражданской и военной авиации относится к одному из самых сложных видов трудовой деятельности человека. Она выполняется в трехмерном пространстве при постоянном воздействии экстремальных физических и психических факторов полета в условиях постоянной готовности к изменениям режима полета [12].

Академик А. И. Берг приводит интересные сведения: в середине XIX века со всей энергии, производимой и потребляемой на Земле, 94% приходилось на мускульную силу человека и домашних животных и только 6% энергии производили водяные колеса, ветряные мельницы и небольшое количество паровых машин. В наше время только 1% энергии производится мускульной силой [4].

Парадокс: комфорт, призванный улучшить нашу жизнь, лишает нас здоровья: в результате «мышечного голода» нарушается нормальная деятельность важнейших органов и систем организма, снижаются возможности адаптации к психическим и физическим нагрузкам. Известно, что летная работа, будучи воплощением современной цивилизации, несет наиболее яркое отражение ее негативных последствий, влияет как на проблему обучения летного состава, так и на психофизиологическую надежность организма, безопасность полетов и летное долголетие. В связи с этим систематические занятия физической подготовкой для летного состава имеют очень существенное значение. Следует подчеркнуть, что физические упражнения активизируют всю функциональную систему организма, представляющую собой целостное образование. Влияя физическими упражнениями на сердечно-сосудистую систему, мы привлекаем к работе дыхательную, выделительную и другие системы организма. Представителям профессий летного профиля следует знать, что физические упражнения влияют не только на

физиологические системы организмов, но и на психические функции. Это влияние имеет двоякое направление: способствует развитию психических функций и обеспечивает устойчивость умственной работоспособности в простых и сложных условиях деятельности [6].

Последнее имеет огромное значение для летного состава, поскольку летчик постоянно сталкивается со стресс-факторами и экстремальными воздействиями. Высокий уровень работоспособности людей, занимающихся физическими упражнениями, указывает на большие резервные возможности нашего организма. Физическая работа поддерживает функционирование важных жизнеобеспечивающих систем организма на высоком биологическом уровне. Сердечная деятельность теснейшим образом связана с дыхательной системой. Мышечная деятельность активизирует вентиляцию легких, стимулирует обмен кислорода и углекислоты в легких, повышая при этом работоспособность организма в целом. Под действием физических упражнений возрастает жизненная емкость легких, достигая 6000 -7000 мл. У лиц, не занимающихся физическими упражнениями, жизненная емкость легких не превышает, как правило, 3000-4000 мл [5].

В два раза возрастает вентиляция легких в покое. Дыхание спортсмена более глубокое и редкое, что способствует лучшему насыщению кислородом крови. Во время больших физических нагрузок легочная вентиляция у спортсменов может достигать 120 л / мин, обеспечивая при этом потребность организма в кислороде.

Выполнить такую колоссальную работу сердечно-сосудистая и дыхательная системы могут благодаря достижению высокой степени координации усилий функционирования всех жизнеобеспечивающих систем организма. Влияние мышечной работы выражено настолько сильно, что позволяет рассматривать физические упражнения средством воздействия через мышцы на уровень обмена веществ и деятельность важнейших функциональных систем организма [1].

На каждом этапе совершенствования летной подготовки физическая подготовка должна дополнять все другие меры по обеспечению психофизиологической устойчивости к неблагоприятным факторам полета, повышению психофизиологической надежности летного состава ВС.



Література:

1. Амосов Н.М., Бендет Я.А. Физическая активность и сердце. – 3-е изд., перераб. и доп.– К.: Здоровья, 1989.– 216 с.
2. Байдак Ю., Дроздов С., Коваль В. Сучасний стан і перспективи розвитку винищувальної авіації Збройних Сил України. Наука і оборона – 2013. - №4 – С18 – 20.
3. Берг А.И. Кибернетика и общественные науки // Наука и жизнь : журнал. — М., 1991. — № 2. — С. 12-16.
4. Естафьев Б.В., Галкин Н.Б., Денисов В.Г. Профилактика избыточного веса с использованием средств физической подготовки. ВДКИФК, Л., 1977г.
5. Кузнецов И.А., Королев Ю.Н. Средства для поддержания физического состояния человека. – Л.: ВДКИФК, 1990 – 84 с.
6. Макаров Р.Н. Основы формирования профессиональной надежности летного состава: учебное пособие / Р.Н. Макаров. – М.: Воздушный транспорт, 1990. – 438 с.
7. Макаров Р.Н. Физическая подготовка летного состава ВВС США. Зарубежное военное обозрение, 1977, №8, с. 50-54
8. Макаров Р.Н., Кришкевич И.Г. Специальная физическая подготовка летчика. М., ДОСААФ, 1981. 42 – 51.
9. Макаров Р.Н., Фурдуй Я.О. Научные основы физической подготовки летного состава. Учебник. – М., 2007 – 684-685.
10. Наказ Міністра оборони України №685 від 30.12.2009 «Про затвердження настанови з фізичної підготовки у Збройних силах України» (НФП – 2009). К.: ГШ ЗС України. – 231с.
11. Постанова Кабінету Міністрів України № 426 «Про норми харчування військовослужбовців Збройних Сил, інших військових формувань та Державної служби спеціального зв'язу та захисту інформації, осіб рядового, начальницького складу органів і підрозділів цивільного захисту» від 29 березня 2002 р.
12. Фізична підготовка особового складу Збройних Сил, інших військових формувань та правоохоронних органів України: досвід, сучасність, проблеми та перспективи розвитку // Матеріали міжвідомчої науково-методичної конференції (Київ, 26 – 28 листопада 2014р.) / Міністерство оборони України. Національний університет оборони України імені Івана Черняховського. – К.: НУОУ, 2014 – 418с.
13. Шурыгин Д.Я., Вяхнищевой П.О., Сидоров К.А. Ожирение. – Л.: Медицина, 1980. – 264 с.

Інформація об авторах:

Маракушин А.И. – к.физ.всп., доцент, зав. Кафедрой физического воспитания, Харьковский национальный экономический университет имени Семена Кузнеця

Попов Ф.И. – старший преподаватель кафедры физического воспитания, Харьковский университет воздушных сил имени Ивана Кожедуба

Поступила в редакцию 16.03.2016