

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИЧИН РАЗВИТИЯ НЕРАВНОМЕРНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ЗДАНИЯ

Демчук С.Е., Тугаенко Ю.Ф., Марченко М.В., Ткалич А.П.

Приведены результаты обследования состояния деформирования здания лечебного корпуса и его основных конструкций, вызванных неравномерным замачиванием основания фундаментов. Выполнены геодезические наблюдения за осадками здания, приведены эпюры осадок и график изменения ее скорости во времени.

В одном из престижных санаториев г. Одессы построено здание лечебного корпуса для физиотерапевтических процедур. Большинство из них связано с потреблением значительного количества воды - грязелечебница, разнообразные водные массажи, морские ванны и т. д. В корпусе сооружен плавательный бассейн площадью зеркала воды 160 м^2 , наполняемый по специальному трубопроводу морской водой. Для функционирования водоемких процедурных кабинетов и бассейна в подвальной части предусмотрены системы подогрева воды, водоочистки, элеваторный узел и другие вспомогательные службы. Здесь же рас-

Уложены емкости для хранения лечебной грязи, всевозможные коммуникации (водоснабжения, отопления, канализации и др).

Здание двухэтажное, прямоугольных очертаний в плане с размерами 54,4x59,6 м, имеет внутренний дворик 37,2x28,2 м. Лечебный корпус соединен со спальным закрытым переходом. Несущими конструкциями по внешнему периметру здания служат стены из красного глиняного кирпича толщиной 51 см. По внутреннему - монолитные железобетонные неразрезные балки, уложенные по цилиндрическим железобетонным колоннам. Перекрытия - из сборных круглопустотных плит. Схема здания представлена на рис. 1.

Участок расположен на Причерноморском плато в районе оползневых склонов Одесского побережья Черного моря. Грунты, слагающие основание фундаментов представлены лессовидными суглинками и лессами. Толща отнесена к первому типу по просадочности. Основные физико-механические характеристики грунтов по глубине основания приведены в таблице.

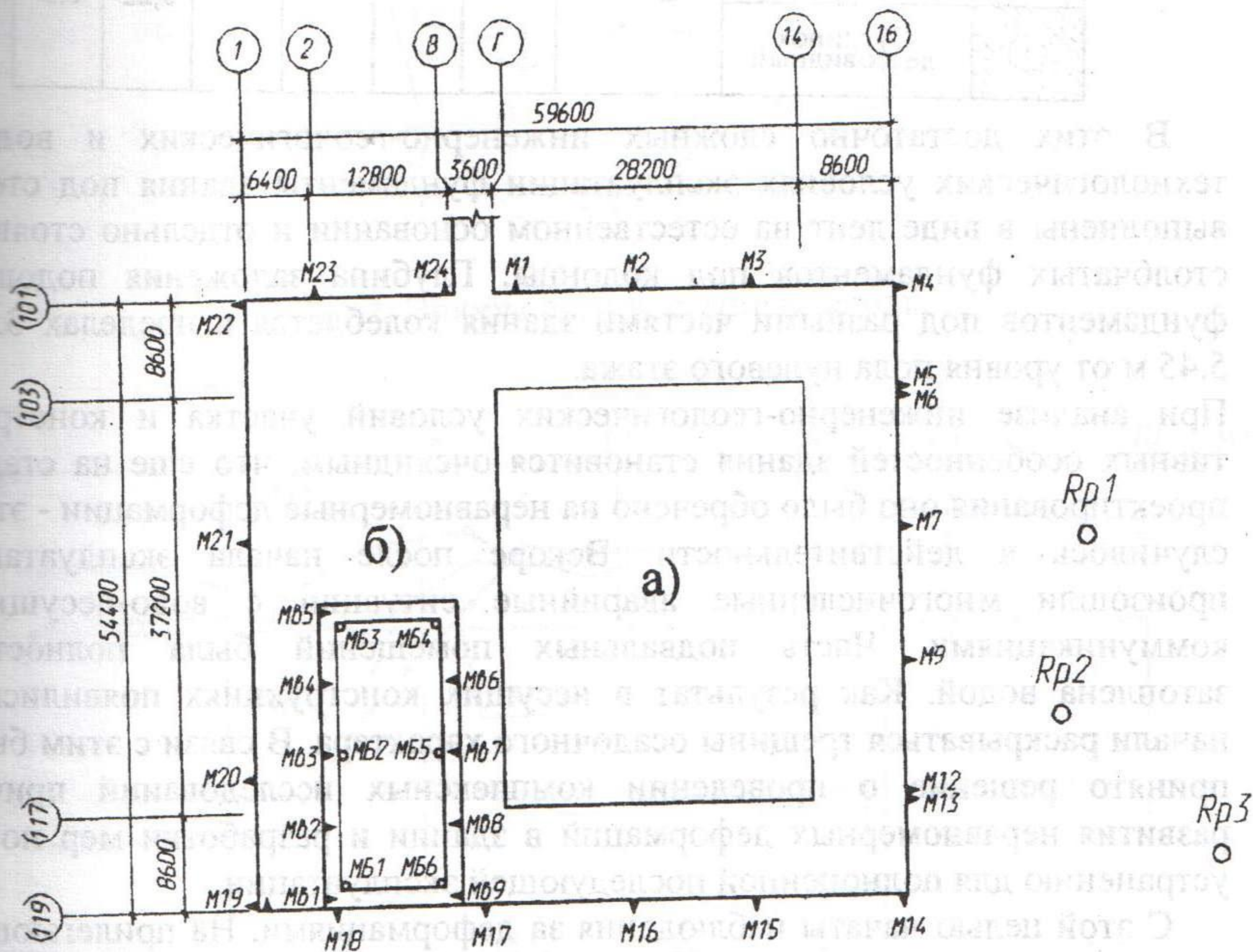


Рис. 1. План-схема расположения реперов высотной основы и сети стеновых марок на здании: а) внутренний дворик; б) бассейн.

Таблица

①	Насыпной слой	Глубина отбора образцов, (м)	ρ_s , г/см ³	ρ_d , г/см ³	ρ_s , г/см ³	W	$\frac{W_L}{W_p}$	$\frac{E}{E_{норм}}$ МПа
②	Почва							
③	Суглинок лессовидный	□ 2,0	1,54	1,39	2,68	0,11	$\frac{0,33}{0,22}$	$\frac{20,3}{3,7}$
		□ 3,0	1,55	1,38	2,68	0,12	$\frac{0,30}{0,22}$	$\frac{10,6}{5,6}$
		□ 4,0	1,47	1,31	2,67	0,12	$\frac{0,26}{0,20}$	$\frac{8,4}{3,9}$
④	Лесс у.п.в.	□ 5,0	1,56	1,36	2,68	0,15	$\frac{0,27}{0,18}$	$\frac{11,1}{3,3}$
		□ 6,0	1,84	1,44	2,67	0,15	$\frac{0,25}{0,18}$	$\frac{17,3}{8,8}$
		□ 7,0	1,69	1,43	2,67	0,18	$\frac{0,24}{0,17}$	$\frac{18,3}{9,3}$
		□ 8,0	1,76	1,39	2,68	0,27	$\frac{0,26}{0,18}$	$\frac{5,7}{4,8}$
		□ 9,0	1,82	1,42	2,67	0,28	$\frac{0,28}{0,22}$	$\frac{6,9}{6,5}$
⑤	Суглинок лессовидный							

В этих достаточно сложных инженерно-геологических и водно-технологических условиях эксплуатации фундаменты здания под стены выполнены в виде лент на естественном основании и отдельно стоящих столбчатых фундаментов под колонны. Глубина заложения подошвы фундаментов под разными частями здания колеблется в пределах 3.85-5.45 м от уровня пола нулевого этажа.

При анализе инженерно-геологических условий участка и конструктивных особенностей здания становится очевидным, что еще на стадии проектирования оно было обречено на неравномерные деформации - это и случилось в действительности. Вскоре после начала эксплуатации произошли многочисленные аварийные ситуации с водо-несущими коммуникациями. Часть подвальных помещений была полностью затоплена водой. Как результат в несущих конструкциях появились и начали раскрываться трещины осадочного характера. В связи с этим было принято решение о проведении комплексных исследований причин развития неравномерных деформаций в здании и разработки мер по их устранению для полноценной последующей эксплуатации.

С этой целью начаты наблюдения за деформациями. На прилегающей территории были оборудованы три репера высотной основы, на стенах здания по периметру 24 и у бассейна - 15 марок. Схема расположения реперов и марок представлена на рис. 1. Геодезические наблюдения за осадками проведены методом высокоточного геометрического нивелирования с помощью инварной рейки при двух горизонтах инструмента.

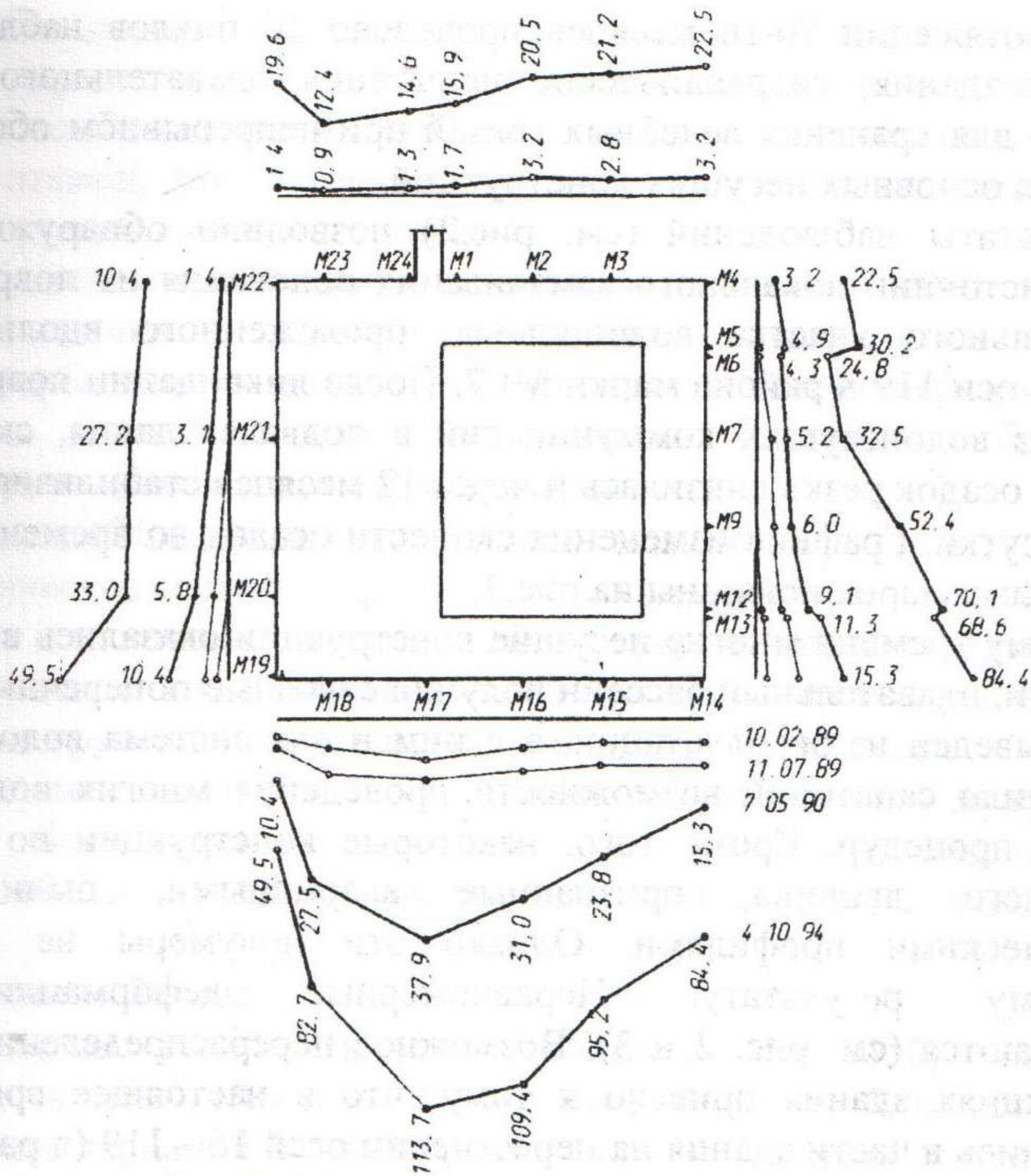


Рис.2. Эпюры осадок ственных марок.

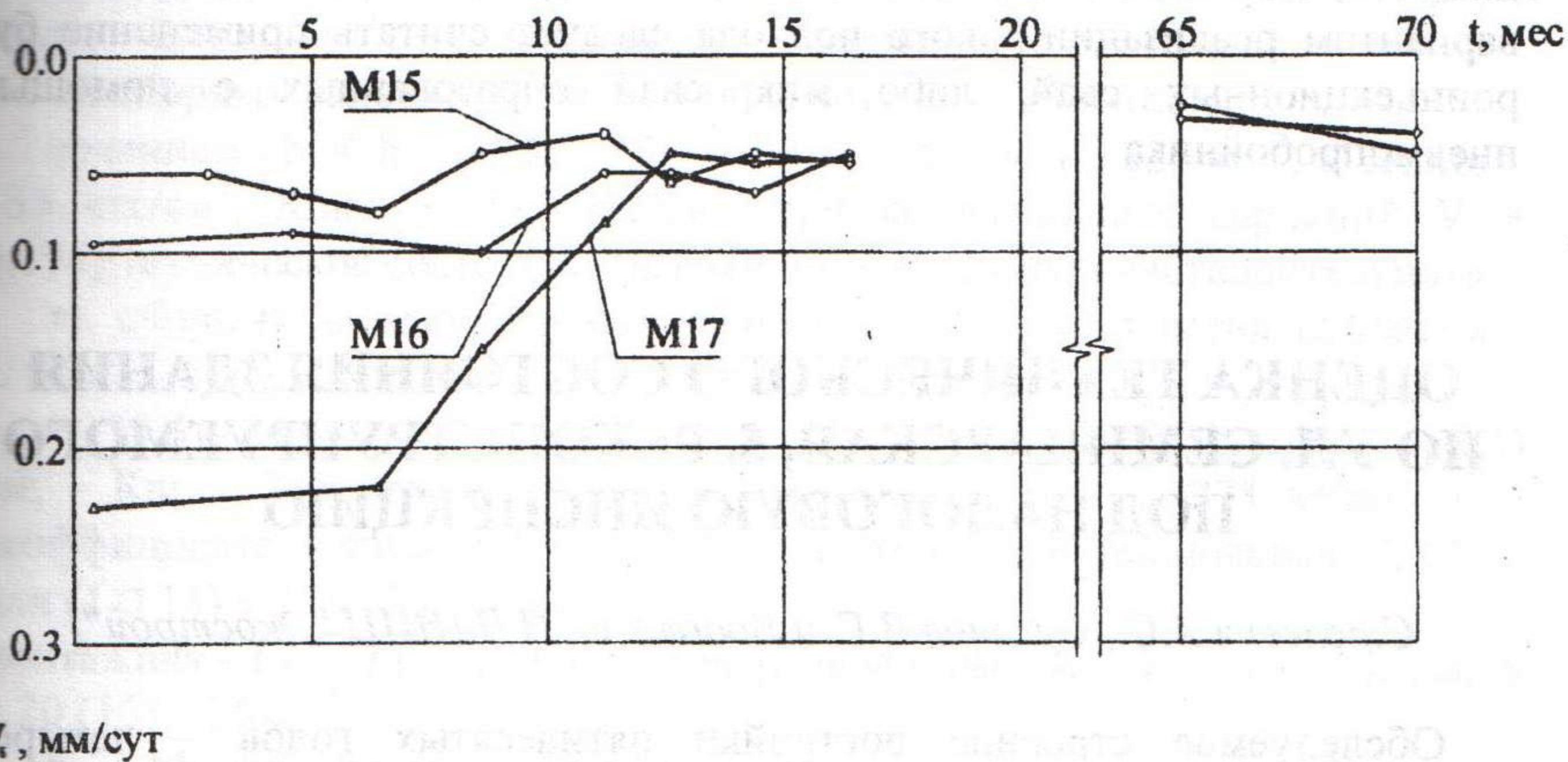


Рис. 3. Изменение скорости осадок характерных марок во времени.

На протяжении 70-ти месяцев проведено 16 циклов наблюдений за осадками здания, гидравлические испытания плавательного бассейна, емкостей для хранения лечебных грязей при непрерывном обследовании состояния основных несущих конструкций.

Результаты наблюдений (см. рис.2) позволили обнаружить интенсивный источник локального замачивания основания из поврежденного магистрального участка водопровода, проложенного вдоль торцевой стены по оси 119 в районе марки М1 7. После ликвидации повреждения и утечек из водонесущих коммуникаций в подвале здания, скорость нарастания осадок резко снизилась и через 12 месяцев стабилизировалось до 0.05 мм/сутки. Графики изменения скорости осадок во времени наиболее характерных марок показаны на рис.3.

К этому времени многие несущие конструкции оказались в аварийном состоянии: плавательный бассейн получил сквозные поперечные трещины и был выведен из эксплуатации, а с ним и вся система водоснабжения. Это лишило санаторий возможности проведения многих водолечебных морских процедур. Кроме того, некоторые конструкции по периметру внутреннего двора, признанные аварийными, были усилены металлическими профилями. Однако эти полумеры не привели к желаемому результату. Неравномерные деформации здания продолжают (см. рис. 2 и 3). Возможное перераспределение усилий в конструкциях здания привело к тому, что в настоящее время осадки увеличились в части здания на пересечении осей 16 - 119 (в районе марки М14), а деформации здания принимают угрожающий характер.

Естественным выходом из этой аварийной ситуации, по всей видимости, является немедленное усиление фундаментов. Оптимальным вариантом реализации такого подхода следует считать применение буринъекционных свай, либо микросвай образованных с помощью пневмопробойника.