

ЛИТЕРАТУРА

1. Плященко С.И., Сидоров В.Т., Трофимов А.Ф. Получение и выращивание здоровых телят. - Мн.: Ураджай, 1990. - 222с.
2. Иванов В.Е., Пилуй А.Ф. Промышленная технология получения иммуноглобулинов из молозива в результате применения их в практике // Проблемы диагностики, терапии и профилактики незаразных

болезней сельскохозяйственных животных в промышленном животноводстве. Тез. докл. Ч. 1.- Воронеж, 1986.

3. Карпуть И.М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка. - Мн.: Ураджай, 1993. - 288с.

4. Применение лазеров в ветеринарии / Панько И.С., Власенко В.М., Издепский В.И. и др. - К.: Ураджай, 1987. - 88с.

5. Инюшин В.И., Чекуров П.Р. Биостимуляция лучом лазера. Био-

плазма. - Алма-Ата, 1975. - 120с.

6. Вандан Я.А., Залцмане В.К. Морфологические особенности биологически активных точек. - В кн.: Проблемы клинической биофизики. Рига, 1977. С. 51-57.

7. Инюшина Т.Ф. К изучению электробиоломинасценции точек купунктуры в норме и при действии излучения лазера. - В кн.: Вопросы биоэнергетики. Алма-Ата, 1969, С. 64-68.

УДК 642.131

ГЕОТЕХНИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ОБЪЕКТОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Ю.В. АНИСИМОВ, аспирант (БНТУ)

Реконструкция является одним из магистральных направлений в области строительства. Ее объемы неуклонно возрастают. По своей специфике проектирование и проведение работ при реконструкции существенно отличаются от процесса создания новых зданий и сооружений, что обуславливает необходимость разработки и внедрения новых эффективных конструктивных и технологических решений.

Под реконструкцией зданий и сооружений агропромышленного комплекса здесь понимается их переустройство с целью частичного или полного изменения функционального назначения, установки нового эффективного оборудования, улучшения застройки территорий. Переустройство этих объектов включает перепланировку и увеличение высоты помещений, усиление, частичную разборку и замену конструкций, а также надстройку, пристройку и улучшение специализированных помещений.

Поиск и разработка новых конструктивных и технологических решений упрочнения оснований зданий и сооружений сельскохозяйственного

назначения в различных грунтовых условиях должны базироваться на достаточно точном определении несущей способности оснований и фундаментов реконструируемых объектов.

При реконструкции и техническом перевооружении производства происходит замена устаревшего оборудования и отдельных конструкций, повышение грузоподъемности мостовых кранов, расширение пролетов, устройство подземных технологических помещений и т.п., вследствие чего повышаются нагрузки на фундаменты и основания. Усиление фундаментов в отдельных случаях обусловлено возникновением недопустимых отказов в системе «основание - фундамент-сооружение».

Характерной особенностью процесса реконструкции и усиления фундаментов и оснований является необходимость его ведения в крайне стесненной обстановке (чаще всего в условиях действующего производства или эксплуатируемых зданий). Это требует применения специальной технологии и организации строительных работ, а также соответствующего материального оснащения.

Выполнение работ в стесненных условиях затрудняет применение средств механизации и усложняет доставку необходимых строительных материалов, что в конечном счете обуславливает высокую трудоемкость и стоимость работ по усилению и реконструкции фундаментов. Значительную трудность представляет организация работ по разработке и перемещению грунта, водоотливу, а также переустройству (частичному или полному) существующих фундаментов.

Причины, вызывающие необходимость геотехнической реконструкции агропромышленных объектов

Основания и фундаменты являются важнейшей конструктивной частью любого здания, поэтому разрушение или чрезмерные деформации чаще всего приводят к потере качеств, удовлетворяющих требованиям нормальной эксплуатации. Система «основание-фундамент-надземная часть» считается надежной, если за весь период эксплуатации она способна воспринимать всю совокуп-

ность внешних воздействий в течение заданного срока службы здания или сооружения. К основным причинам, вызывающим необходимость реконструкции фундаментов и усиления основания, относятся:

- увеличение нагрузок на фундаменты и основания;
- устройство новых сооружений на отметках ниже подошв существующих фундаментов;
- недостаточная прочность материала фундаментов;
- недопустимые деформации основания;
- изменения уровня грунтовых вод из-за подтопления территорий, затопления подвалов, технологических галерей, утечек жидкости из коммуникаций, замачивания грунтов оснований технологическими отходами производства;
- разрушающие действия стихийных бедствий (особенно разрушительны в наших условиях весенние паводки и наводнения);
- ошибки, допущенные при проектировании, производстве работ и неправильной эксплуатации;
- физический и коррозионный износ фундаментов.

Машины, установки и оборудование, создающие значительные динамические нагрузки, являются источником колебаний, передающихся через грунт основания на строительные конструкции агропромышленных объектов. Они могут являться причиной повреждения или разрушения фундаментов и конструкций этих объектов, появления дополнительных неравномерных осадок и вынужденных колебаний строительных конструкций.

В эксплуатационных условиях система «основание-фундамент» испытывает одновременное воздействие многих факторов, из которых наиболее значительными являются изменение свойств основания, различного рода эксплуатационные факторы, природные явления и воздействия, связанные с хозяйственной деятельностью человека. В большинстве случаев наблюдается одновре-

менное воздействие многих факторов. Поэтому сложность явлений, протекающих в системе «основание-фундамент», при естественных условиях эксплуатации крайне затрудняет не только количественную оценку этих явлений, но их физическую характеристику.

Методы и способы усиления оснований и фундаментов агропромышленных зданий и сооружений

Усиление и реконструкция фундаментов зависит от причин, вызывающих необходимость такого усиления, конструктивных особенностей существующих фундаментов и инженерно-геологических условий строительной площадки [1].

Применяемые в настоящее время методы усиления и реконструкции фундаментов мелкого заложения классифицируются в зависимости от конструктивно-технологических способов их выполнения. В практике строительства применяются следующие методы усиления и реконструкции фундаментов агропромышленных сооружений:

- усиление кладки фундаментов цементацией пустот;
- частичная заливка кладки фундаментов;
- устройство обойм с уширением и без уширения подошвы фундамента;
- подведение конструктивных элементов под существующие фундаменты (плит, столбов, стен);
- подведение новых фундаментов;
- усиление вдавливаемыми сваями;
- пересадка фундаментов на выносные сваи;
- подведение свай под подошву фундаментов;
- усиление фундаментов буронабивными сваями;
- усиление буроинъекционными (корневидными) сваями;
- усиление конструкциями, возводимыми методом «стена в грунте»;
- передача части нагрузок на дополнительные фундаменты;
- переустройство столбчатых фун-

даментов в ленточные и ленточных в плиточные;

– повышение жесткости ленточных или столбчатых фундаментов за счет их усиления и устройства связей-распорок.

Усиление фундаментов можно осуществлять путем увеличения их подошвы или с помощью свай различных типов. При проектировании усиления необходимо максимально использовать существующий фундамент, обеспечив его совместную работу с элементами усиления.

Несущую способность фундаментов реконструируемых объектов определяют с учетом фактических прочностных и деформативных характеристик материала фундамента и грунта основания, а при свайных фундаментах используют также результаты полевых испытаний (зондирование, статические испытания и т.п.).

Увеличение размеров подошвы фундаментов необходимо при росте нагрузок, недостаточной несущей способности грунтов основания, а также при существенном повреждении фундаментов в процессе эксплуатации. Эффективными средствами увеличения подошвы фундаментов являются железобетонные обоймы, наращивание, частичная или полная подводка новых фундаментов.

Железобетонная обойма представляет собой монолитную оболочку, которая охватывает существующий фундамент со всех сторон. Армирование обойм производится арматурными сетками и каркасами. Для обеспечения совместной работы старого фундамента с конструкцией усиления используются анкеры, устанавливаемые по длине на расстоянии 1-1,5 м.

В сооружениях с многоступенчатыми бутовыми фундаментами (например, зернохранилищами, построенными в послевоенный период), кладка которых подверглась разрушению, наиболее опасным является появление трещин в нижних ступенях, что приводит к возникновению эксцентриситета вертикальной силы

и уменьшению опорной площади подошвы фундаментов. В этом случае для его усиления надо укрепить кладку и восстановить проектную площадь подошвы фундамента. Такое усиление можно выполнить путем устройства фундаментных балок, включаемых в работу контрфорсами.

Ширина контрфорса и расстояние между ними определяются по расчету. Арматуру обойм необходимо соединять анкерными стержнями. Весь фундамент включается в железобетонную обойму, монолитно связанную с фундаментными балками [1].

При восстановлении поверхности фундаментов применяют оштукатуривание цементным раствором (торкретирование) по подготовленной (зачищенной) боковой поверхности фундаментов или оштукатуривание по металлической сетке, укрепленной на их боковой поверхности. Цементация фундаментов выполняется путем бурения с поверхности первого или подвального этажа в кладке фундаментов скважины и нагнетания в них цементного раствора. Скважины бурят перфораторами или электродрелью диаметром 20-30 мм на расстоянии 50 см одна от другой на глубину примерно 2/3 толщины фундамента. В скважины вставляют трубки диаметром 20-25 мм, через которые нагнетают цементный раствор. Трубки в устьях скважин заделывают густым раствором на глубину 10-15 см. Давление инъекции составляет 0,2-0,6 МПа. После пробных закачек раствора следует откопать опытные участки, проверить результаты и уточнить технологию и состав работ [2].

При усилении фундаментов наращиванием увеличение его подошвы осуществляется с одной или двух сторон. При наращивании, а также при устройстве обойм, необходимо обеспечить надежную совместную работу старого и нового сечений, для чего выполняются конструктивные мероприятия с постановкой стальных поперечных и продольных прокатных балок. Ленточные неар-

мированные фундаменты могут наращиваться с помощью арматуры, заанкеренной в тело фундамента и обетонированной на расчетную ширину усиления.

Упрочение фундаментов с помощью свай осуществляется путем их устройства по контуру существующего фундамента или под ним. Такое усиление применяется при значительных и неравномерных осадках грунтов основания, при существенном увеличении нагрузок на фундаменты.

Выбор конструкции свай зависит от внутренних габаритов реконструируемого здания или сооружения, характера действующих нагрузок, конструкции усиливаемого фундамента, наличия соответствующего оборудования для производства свайных работ. Одним из эффективных способов усиления является использование набивных свай для частичной и полной нагрузки реконструируемых фундаментов. С этой целью по обе стороны фундамента пробуриваются скважины, устанавливаются армированные каркасы и производится бетонирование. Длина свай устанавливается в зависимости от конкретных грунтовых условий. Шаг свай определяется по расчету в зависимости от величины передаваемой на них нагрузки. Для передачи нагрузки от фундамента на сваи используются металлические или железобетонные балки, установленные в пробитые сквозные отверстия в теле фундамента, которые затем зачеканиваются жестким бетоном. Для включения свай в работу производится их обжатие вертикальной нагрузкой с помощью домкратов [4].

Сборные составные сваи «Мега» преимущественно применяются при усилении фундаментов в стесненных условиях, не требуют больших габаритов помещений и включаются в работу сразу после вдавливания. Недостатком этих свай является слишком высокая трудоемкость работ по их устройству, а также необходимость выполнения временного

котлована под подошвой фундамента, что снижает его несущую способность в процессе усиления.

При передаче на фундамент дополнительных горизонтальных и вертикальных нагрузок эффективны буроналивные (корневидные) сваи, которые могут проходить через существующий фундамент, используемый в этом случае как ростверк. Так, например, эти сваи были успешно применены научно-производственным предприятием «Оптистрой» при реконструкции специализированного корпуса по заготовке и переработке грибов и ягод в д. Пономунь Гродненского района.

Технология устройства буроналивных свай базируется на инъекции цементного раствора в скважины по длине ствола. За счет давления нагнетаемого раствора происходит уплотнение окружающего грунта и увеличение диаметра скважины.

Буроналивные сваи изготавливают длиной до 30 м, диаметром 0,08-0,4 м [3]. Специальные установки вращательного бурения позволяют проходить скважины через вышерасположенные конструкции и фундаменты (бетон, железобетон, бутовую кладку, кирпичные стены). При этом конструкции не подвергаются динамическим воздействиям.

Чтобы не нарушать устойчивость стенок скважины, используют обсадные трубы. При проходке бетонных конструкций и каменной кладки разрушаемый материал удаляется сжатым воздухом. Арматурные каркасы применяются из стали преимущественно класса А3 и выше. После установки каркасов или одновременно с ними в скважины опускают инъекционные трубы для нагнетания под давлением цементно-песчаного раствора. Для инъекции раствора рекомендуется применять портландцемент марки не ниже 400 с нормальной плотностью цементного теста в пределах 22-29%.

Важной особенностью буроналивных свай является их высокое сопротивление по боковой поверхности

сти в сравнении с обычными бетонными сваями как из-за повышенной шероховатости ствола, так и вследствие уплотнения околоскважинного пространства и частичной цементации прилегающего к сваям грунта.

В зависимости от характера работы буринъекционные сваи армируют на всю глубину или ее верхнюю часть. В последнем случае для восприятия сваями нагрузок необходимо армировать верхнюю часть на участке, равном 5-10 диаметров свай (1,5-3,0 м). Однородный состав раствора и сжатия, которому он подвергается в процессе опрессовки, придает стволу свай высокую прочность.

Буринъекционные являются одной из разновидностей буронабивных свай. Они отличаются большой гибкостью ($l/d=50-220$) при диаметре ($d=50-250$ мм) [5].

Буринъекционные сваи классифицируются:

— по форме ствола (цилиндрические, без или с уширением, винтообразные);

— по направлению (вертикальные, наклонные, горизонтальные, винтообразно расходящиеся под разными углами в одной или нескольких плоскостях);

— по армированию (установкой гибких каркасов или отдельными стержнями с жесткой арматурой из прокатных профилей металла);

— по характеру загрузки свай (соосно вдавливаемые или вырываемые);

— по способам изготовления (с опрессовкой скважины под давлением 0,2-0,4 МПа или заливные без опрессовки) [5].

В последние годы при реконструкции агропромышленных сооружений начала внедряться высоконапорная струйная технология. В ее основу положен принцип гидромеханизированной разработки грунта за счет энергии высоконапорной водяной струи.

Приспособления для образования в грунте щелей и полостей содержат на погружаемой в скважину штанге струйный монитор с водяными соплами на боковой поверхнос-

ти. На нижнем торце монитор снабжен отверстием для подачи материала заполнения, на верхнем подсоединен к подводным трубопроводам.

Выходящая из сопла монитора под давлением до 30-50 МПа высоконапорная водяная струя может не только разрабатывать грунт, но даже резать твердые предметы. При добавке в струю полимерных и абразивных материалов удается прорезать даже железобетон и металл. За счет оснащения монитора дополнительным соплом в виде кольцевого зазора для нагнетания сжатого воздуха создают воздушную рубашку, которая отделяет струю от подземной воды и пульпы, увеличивая дальность ее действия. Благодаря воздушному потоку в скважине возникает эрлифтный эффект, способствующий выносу пульпы на поверхность. Процесс устройства противодиффузионной диафрагмы (ПФД) включает две основные операции: бурение направляющих скважин и прорезания водяной струей щели в грунте с одновременным выносом пульпы на поверхность и заполнением полости противодиффузионным материалом. Диаметр направляющих скважин составляет 150-200 мм. Их проходка может осуществляться буровым станком или за счет размыва грунта погружаемым монитором. Работы по сооружению ПФД ведут отдельными секциями между направляющими скважинами по сквозной или тупиковой схемам.

Разнообразные возможности струйной технологии определяют ее перспективность при реконструкции зданий и сооружений, выравнивании кренов сооружений и закреплении оснований, сложенных слабыми грунтами, непроницаемыми для закрепляющих растворов при их нагнетании традиционными методами инъекции.

Скорости подъема и вращения монитора вокруг оси могут меняться, а сопло в нем располагаться с разной ориентацией и количеством. За счет этого удается выполнять сваи с развитой боковой поверхностью и увеличенной опорной площадью, что существенно повышает несущую способность их оснований.

Важными преимуществами струйной технологии являются экономичность, высокая производительность, простота оборудования, отсутствие шума и сотрясений при работе в стесненных условиях, возможность подводки конструкций под существующие сооружения без их разрушения и влияния на близко расположенные здания [6].

В заключение хотелось бы отметить тот факт, что эффективность традиционных и особенно современных решений геотехнической реконструкции зданий и сооружений агропромышленного назначения (как, впрочем, и других), в решающей мере зависит от так называемого “человеческого фактора”, т.е. от строгого соблюдения технологической дисциплины при производстве работ. При нарушении научно обоснованных предписаний норм и проекта реконструкции даже прогрессивные технологические и конструктивные решения могут оказаться ничемными и не исключают возникновения аварий при дальнейшей эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абелев М.Ю. Аварии фундаментов и сооружений. / Учебное пособие. – М. 1975 – С. 85
2. Долматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты. (уч. для вузов) М.: Стройиздат, 1981. С. 319.
3. Кумар Л.С. Буринъекционные сваи в несвязных грунтах с инъекционным уплотнением оснований. Дисс. на соискание уч. степ. канд. техн. наук. – Минск, 1992. С. 36–39.
4. Основания и фундаменты. Справочник (под ред. Шведова Г.И.). – М.: Высшая школа, 1991. С. 339-353.
5. Проектирование и устройство буринъекционных анкеров и свай. Пособие 1-93 к СНиП 2.02.03-85. – Минск, 1994. С. 30,45,54-55.
6. Смородинов М.И., Федоров Б.С. Устройство сооружений и фундаментов способом “стена в грунте”. – М.: Стройиздат, 1983. С. 96.