

## БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

А. Н. КУДРЯВЦЕВ, канд. техн. наук, доцент

В. Н. БОСАК, д-р с.-х. наук, профессор

А. С. АЛЕКСЕЕНКО, канд. техн. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Основной причиной травматизма при производстве земляных работ является обрушение грунтовых масс в процессе их разработки и при последующих работах в котлованах и траншеях. Обрушение грунта происходит из-за превышения глубины разработки без креплений, неустойчивости откосов, большой их крутизны, недостаточной прочности крепления грунта, неправильной разборки креплений [1].

**Основная часть.** Обеспечить устойчивость грунта и предотвратить обрушение можно двумя способами: устройством откосов и установкой креплений. При ведении земляных работ грунт разрыхляется, нарушается его структура, теряется связность между частицами, что создает потенциальную опасность обрушения в процессе его разработки, если не принять соответствующих мер. Опасность обрушения грунта возрастает с увеличением глубины разработки.

Все особенности производства земляных работ должны быть увязаны между собой в проекте, который согласуется с соответствующими организациями. При наличии действующих подземных коммуникаций (электрических кабелей, газопроводов), расположенных вблизи места предстоящих земляных работ, необходимо получить разрешение на проведение работ от организации, отвечающей за эксплуатацию этих коммуникаций. К разрешению прикладывается план (схема) с указанием расположения и глубины заложения коммуникаций.

Случаи производственного травматизма возможны при эксплуатации строительных машин и механизмов, используемых на земляных работах. Они могут произойти по следующим причинам: потеря машинами устойчивости; самопроизвольное перемещение машин и их подвижных частей; неисправное состояние машин, их деталей, такелажных приспособлений; недостаточная квалификация рабочих, управляющих машиной.

Перед разработкой траншей и котлованов необходимо заранее определить крутизну откосов, обеспечивающую безопасность производства работ, с учетом глубины траншеи или котлована и выбрать

способ формирования откосов. Рытье котлованов и траншей с откосами без креплений в нескальных грунтах выше уровня грунтовых вод или в грунтах, осушенных с помощью искусственного водопонижения, допускается при глубине выемки и крутизне откосов согласно таблице.

**Допустимые крутизна откосов и глубина выемки**

Виды грунтов	Крутизна откоса (отношение его высоты к заложению) при глубине выемки, м, не более		
	1,5	3	5
Насыпные неуплотненные	1:0,67	1:1	1:1,25
Песчаные и гравийные	1:0,50	1:1	1:1
Супесь	1:0,25	1:0,67	1:0,85
Суглинок	1:0,0	1:0,50	1:0,75
Глина	1:0,0	1:0,25	1:0,50
Лессы и лессовидные	1:0,0	1:0,50	1:0,50

С целью исключения размыва грунта, образования оползней, обрушения стенок выемок в местах производства земляных работ до их начала необходимо обеспечить отвод поверхностных и подземных вод.

Место производства работ должно быть очищено от валунов, деревьев, строительного мусора.

Производство земляных работ в охранной зоне расположения подземных коммуникаций в случаях, установленных законодательством, допускается только после получения письменного разрешения организации, ответственной за эксплуатацию этих коммуникаций, и согласования с ней мероприятий по обеспечению сохранности коммуникаций и безопасности работ. До начала производства земляных работ необходимо уточнить расположение коммуникаций на местности и обозначить соответствующими знаками или надписями. При производстве земляных работ на территории организации необходимо получить разрешение организации на производство земляных работ.

Производство земляных работ в зонах действующих коммуникаций следует осуществлять под непосредственным руководством линейного руководителя работ, при наличии наряда-допуска, определяющего безопасные условия работ, и в случаях, установленных законодательством, под наблюдением работающих организаций, эксплуатирующих эти коммуникации.

Разработка грунта в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций допускается только при помощи лопат, без применения ударных инструментов.

Выемки, разрабатываемые на улицах, проездах, во дворах населенных пунктов, а также в местах, где происходит движение людей или транспорта, должны быть ограждены защитным ограждением.

На ограждении необходимо установить предупредительные надписи и знаки, а в ночное время – сигнальное освещение.

Места прохода через выемки должны быть оборудованы переходными мостиками. Не допускается производство работ одним работающим в выемках глубиной 1,5 м и более. Не разрешается разрабатывать грунт в выемках «подкопом».

Производство работ, связанных с нахождением работающих в выемках с вертикальными стенками без креплений в нескальных и незамерзших грунтах выше уровня грунтовых вод и при отсутствии вблизи подземных сооружений, допускается при их глубине не более:

в насыпных несслежавшихся и песчаных грунтах – 1,0 м;

в супесях – 1,25 м;

в суглинках и глинах – 1,5 м.

Крепления необходимо устанавливать в направлении сверху вниз по мере разработки выемки на глубину не более 0,5 м. Разборку креплений следует производить снизу вверх по мере засыпки грунта.

При разработке, транспортировании, выгрузке, планировке и уплотнении грунта двумя и более самоходными или прицепными машинами (скреперы, грейдеры, катки, бульдозеры и др.), идущими одна за другой, расстояние между ними должно быть не менее 10 м.

При засыпке выемок, а также при разгрузке на насыпях автомобили-самосвалы следует устанавливать не ближе 1 м от бровки естественного откоса. Места разгрузки автотранспорта должны определяться регулировщиком.

Не допускается производство раскопок землеройными машинами на расстоянии менее 1 м и применение клина-бабы и аналогичных ударных механизмов на расстоянии менее 5 м от кабелей.

При выполнении земляных работ над кабелями применение отбойных молотков для рыхления грунта и землеройных машин для его выемки, а также ломов и кирок допускается только на глубину, при которой до кабелей остается слой грунта не менее 0,3 м. Дальнейшая выемка грунта должна производиться лопатами.

При появлении вредных газов работы должны быть немедленно прекращены, а работающие удалены из опасных мест до выявления источника загазованности и его устранения.

При работе экскаватора не разрешается производить другие работы со стороны забоя и находиться работающим в радиусе действия экскаватора плюс 5 м [2].

При необходимости использования машин в сложных условиях (срезка грунта на уклоне, расчистка завалов) следует применять машины, оборудованные средствами защиты, предупреждающими воздействием на работающих опасных производственных факторов [3].

**Заключение.** Соблюдение вышеизложенных правил позволит снизить неблагоприятное воздействие опасных производственных факторов на работающих и минимизировать случаи травматизма при производстве земляных работ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Каковы основные причины травматизма при выполнении земляных работ? [Электронный ресурс]. – Stroy-Machines. – Режим доступа : <http://stroy-machines.ru/content/view/1051/140/>. – Дата доступа: 06.11.2019.
2. Правила по охране труда при выполнении строительных работ, утвержденные постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь и Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь 31.05.2019, № 24/33.
3. Обеспечение охраны труда при проведении мелиоративных мероприятий / В. Н. Босак, А. С. Алексеенко, А. Е. Кондраль, А. Н. Кудрявцев // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства: сб. науч. работ. – Горки: БГСХА, 2018. – С. 99–101.

УДК 637.133.3

### ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПАСТЕРИЗАЦИИ МОЛОКА С ИНДУКЦИОННЫМ НАГРЕВАТЕЛЕМ

С. В. СОЛОВЬЕВ, канд. техн. наук, доцент  
Р. В. ТИМОШЕНКОВ, магистрант  
ФГБОУ ВО «Великолукская ГСХА»,  
Великие Луки, Российская Федерация

**Введение.** Тепловая обработка молока проводится с целью бактериального обеззараживания при максимально возможном сохранении свойств в специальных пастеризационных установках.

Пастеризацию осуществляют при температурах от 63 °С с выдержкой времени до 95 °С без выдержки. Температурно-временные комбинации режима тепловой обработки выбираются в зависимости от обрабатываемого продукта и технологического оборудования. В любом случае пастеризация должна обеспечивать бактерицидный эффект (не менее 99,98 %) при максимальном сохранении витаминов, белков, пищевой и биологической ценности продукта [1].

При тепловой обработке молока используют аппараты прямого и косвенного нагрева с применением промежуточных теплоносителей. В настоящее время наиболее распространенными промежуточными теплоносителями в технологических установках пастеризации молока являются пар и горячая вода.